

# CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DA MICROBACIA DO CÓRREGO FRANCISQUINHA

<sup>1</sup>Daniel Alves de Souza Panta

<sup>2</sup>Juliana Mariano Alves

1 Estudante do Curso de Engenharia Agrônômica da UNITINS, Bolsista do PIBIC-UNITINS/CNPq;  
e-mail: danielpantapanta@gmail.com

2 Professora/Pesquisadora UNITINS/NUDAM;  
e-mail: juliana.ma@unitins.br

## Resumo

O presente trabalho objetivou delimitar, codificar e caracterizar a microbacia do córrego Francisquinha, assim como quantificar a área da microbacia, além dos elementos presentes na microbacia e os parâmetros hidrológicos referentes ao ano de 2014. Para o desenvolvimento do trabalho, foi utilizada a imagem de satélite obtida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Como resultado, foi delimitada e caracterizada a microbacia. Com relação às atividades antrópicas na área da microbacia, foram identificados área de pastagem, área de agricultura e área urbanizada. Por fim, de acordo com os índices calculados, verifica-se que a microbacia em questão não sofre com eventos climáticos do tipo enchentes, sendo que sua rede de drenagem é bem distribuída ao longo do córrego.

**Palavra-Chave:** Microbacia. Caracterização. Imagem. Parâmetros.

## Abstract

This study aimed to delimitate, codify and characterize the watershed stream Francisquinha, and to quantify the area of the watershed, in addition to the elements present in the watershed and hydrological parameters for the year 2014. To develop the work we used the satellite image obtained by the Brazilian Institute of Geography and Statistics - IBGE. As a result has been defined and characterized the watershed. With regard to human activities in the area of the watershed were identified grazing area, agricultural area and urban area. Finally, according to the calculated ratios, it turns out that the watershed in question does not suffer from weather events type floods, and its drainage network is well distributed along the stream.

**Keywords:** Watershed. Description. Image. Parameters.

## Introdução

A água é um bem natural de uso público e de valor econômico, sendo a sua preservação, em termos de qualidade e quantidade, dever de toda a sociedade. A relação de uso da água é indissociável dos níveis de saúde, desenvolvimento e bem-estar de uma comunidade. Além do que os custos ambientais da sua preservação são muito menores do que aqueles inerentes ao seu tratamento visando, por exemplo, à despoluição de bacias hidrográficas.

A importância do estudo de bacias hidrográficas está no fato delas representarem a unidade fundamental de análise do ciclo hidrológico na sua fase terrestre. Sendo que, “bacia hidrográfica ou bacia de contribuição de uma seção de um curso de água é a área geográfica coletora de água de chuva que, escoando pela superfície do solo, atinge a seção considerada.” (Pinto, Holtz, Martins, & Gomide, 1976)

É relevante destacar que as características de homogeneidade das pequenas bacias hidrográficas fazem elas serem muitas vezes utilizadas em pesquisas que visam obter melhor entendimento dos processos físicos, químicos e biológicos que intervêm no ciclo hidrológico. Logo, o conceito de bacia hidrográfica está, também, associado ao tipo de estudo efetuado e a aplicação e interpretação a partir dos dados nela coletados.

As características naturais de uma bacia hidrográfica estão diretamente relacionadas ao ciclo hidrológico em todas as suas fases, o qual pode interferir, por exemplo, no escoamento superficial, que é responsável pela interação terra-água e, portanto, nos processos erosivos, no transporte de poluentes até os corpos d’água, no tipo de uso e manejo que se faz da terra, dentre outras atividades.

As discussões das características físicas e funcionais das bacias hidrográficas têm a finalidade de proporcionar o conhecimento dos diversos fatores que determinam a natureza da descarga de um rio. Conhecendo as condições e os parâmetros da bacia, o aproveitamento dos recursos hídricos pode ser realizado de maneira mas racional com maiores benefícios.

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar a microbacia do córrego Francisquinha, localizada na cidade de Porto Nacional – TO. Para o desenvolvimento do trabalho, foi utilizada imagem de satélite e carta planialtimétrica da cidade de Porto Nacional. As atividades de coletas de dados, revisão bibliográfica e a busca de informações complementares foram realizadas com o auxílio de professores/pesquisadores da Fundação Universidade do Tocantins – Unitins.

Destaca-se que a caracterização de uma microbacia leva em consideração pontos básicos ou obrigatórios a serem observados e avaliados, sendo eles: curso d'água, área de mata ciliar, área de mata nativa, área urbanizada, área cultivada e área de pastagem. Todas as camadas foram desenhadas sobre a imagem de satélite, no software Qgis 2.6.0.

## Material e métodos

As atividades de caracterização foram realizadas sobre a imagem de satélite oim\_1710\_av\_b321\_v1 de outubro de 2014, que corresponde à região de Porto Nacional, disponível no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

O software utilizado na caracterização da microbacia do córrego Francisquinha foi o QGIS Standalone Installer versão 2.6 (32 bits). As Bandas ou Camadas Raster foram desenhadas sobre a imagem de satélite, sendo a imagem ampliada para se observar os pixels, a diferença entre as cores de cada pixel foram utilizadas para definir as fronteiras entre os polígonos que representam os elementos encontrados na imagem.

A caracterização teve como ponto de partida a definição do divisor topográfico da microbacia do córrego Francisquinha sobre a imagem de satélite, sendo sua forma colocada sobre conflito com a delimitação do divisor topográfico feito a mão livre na carta planialtimétrica de Porto Nacional com escala 1:100.000. A carta planialtimétrica foi obtida por meio do Núcleo Tocantinense de Arqueologia – NUTA/UNITINS, o divisor topográfico elaborado na carta, segue as curvas de nível encontradas na mesma.

Com todas as camadas desenhadas sobre a imagem de satélite, torna-se possível o cálculo de área da microbacia, do fator forma (Ff) e dos índices de compacidade (Kc) e de conformação (Fc). O programa fornece uma tabela de atributos de cada camada presente no projeto, ela possibilita calcular diretamente dados aproximados de área, perímetro e comprimento.

O Fator de Forma é a relação entre a largura média da bacia e o seu comprimento axial:

$$Ff = \frac{B}{L}$$

Em que,

L: Comprimento axial da microbacia

B: Largura média da microbacia

O **Índice de Compacidade (Kc)** é um índice de forma relacionando o perímetro da bacia e a circunferência (perímetro) de um círculo de mesma área:

$$Kc = \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Em que,

P: Perímetro da microbacia em Km

A: Área da microbacia em km<sup>2</sup>

O **Índice de Conformação (Fc)** é resultado da relação entre a área da bacia e um quadrado de lado igual ao comprimento axial da bacia, expressando a capacidade da bacia em potencializar enchentes:

$$Fc = \frac{A}{L^2}$$

Em que,

A: **Área** da microbacia

L: Comprimento axial da microbacia

A declividade da bacia tem uma relação importante com a infiltração, escoamento, umidade e a contribuição de água subterrânea ao escoamento do curso d'água.

Sendo a diferença de altitude entre o início e o fim da drenagem dividida pelo comprimento da drenagem:

$$Dcl = \frac{Hf - Hi}{L}$$

Em que,

- Hf: Altura final da rede de drenagem
- Hi: Altura inicial da rede de drenagem
- L: Comprimento total da rede de drenagem

A classificação dos rios quanto à ordem reflete no grau de ramificação dentro de uma microbacia. Os cursos d'água maiores possuem seus tributários, que por sua vez tem outros até chegar aos cursos d'água da extremidade. Os canais que não possuem tributários são considerados de primeira ordem. Quando dois canais de primeira ordem se unem, é formado um segmento de segunda ordem. A união de dois rios de mesma ordem resulta em um de ordem superior, quando dois rios de ordem diferentes se unem formam um rio com a ordem maior entre os dois.

A densidade de curso d'água (Ds) será a relação entre o número de curso d'água e a área total da bacia. São incluídos apenas os rios perenes e os intermitentes. O rio principal é contado apenas uma vez de sua nascente até a foz e os tributários de ordem superior, cada um se estendendo da sua nascente até a junção com o rio de ordem superior:

$$D_s = \frac{N_s}{A}$$

Em que,

Ns: Número de cursos d'água

A: Área da microbacia

A densidade de drenagem (Dd) indica a eficiência da drenagem na microbacia. É definida pela relação entre o comprimento total dos cursos d'água e a área de drenagem.

$$D_d = \frac{L_t}{A}$$

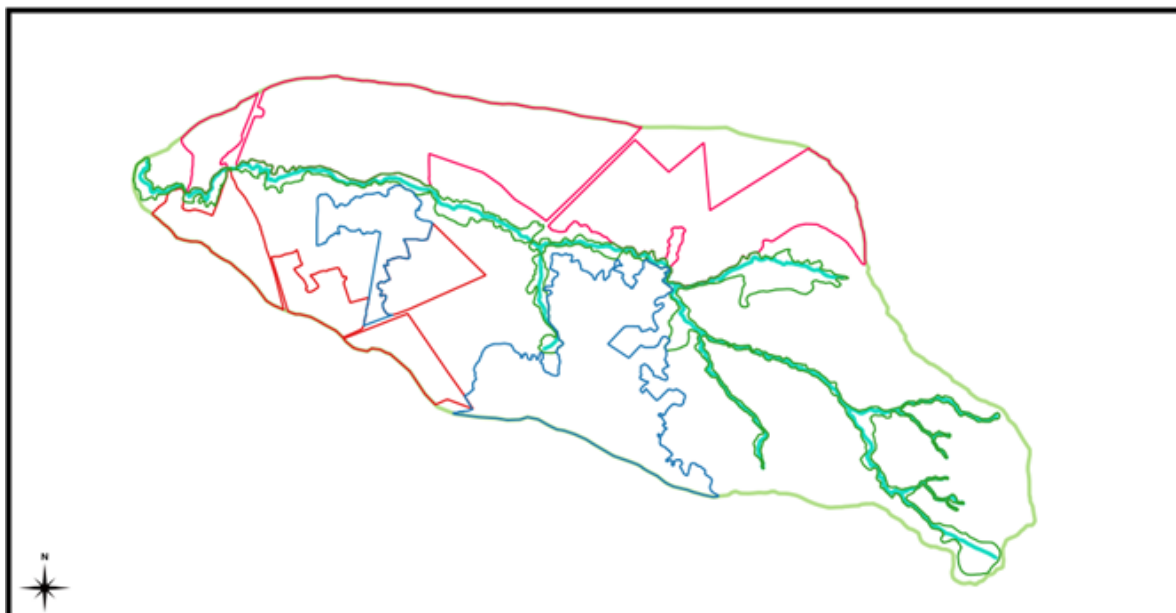
Em que:

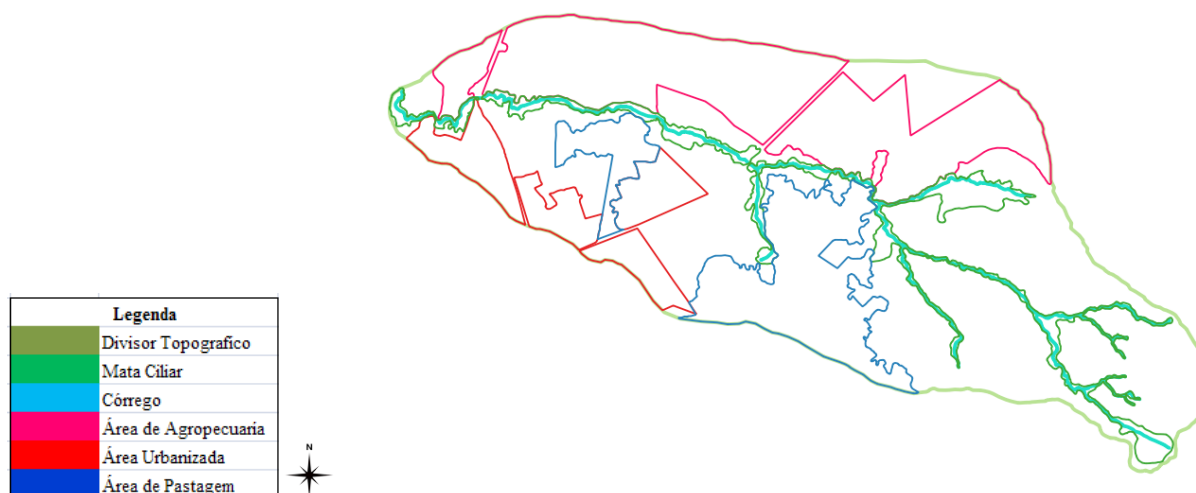
Lt: Comprimento total do curso d'água

A: Área da microbacia

## Resultados e discussão

Os resultados apresentados a seguir correspondem às atividades de caracterização da microbacia hidrográfica do córrego Francisquinha. Conforme se verifica na Figura 1, os elementos caracterizados foram com relação à forma da microbacia hidrográfica, o curso d'água, a mata ciliar, áreas de agropecuária, áreas urbanizadas e área de pastagem.





**Figura 1** - Elementos da Microbacia.

Conforme verificado em Porto, R. L., Filho, K. Z., & Silva, R. M. (1999), a definição do divisor topográfico a partir da imagem de satélite é realizada com base nos critérios de limite da microbacia hidrográfica. Em outras palavras, leva-se em consideração o começo e o fim do curso d'água, vias de acesso que geralmente estão sobre os pontos mais altos, além da distância entre cursos d'água vizinhos.

A Figura 2 remete à definição do divisor topográfico que estabelece um perímetro, dele calcula-se fatores e índices como o de forma, de compacidade e de conformação, posteriormente serão utilizados com indicadores de vazão e escoamento superficial. A microbacia em estudo possui a forma de uma elipse achatada nas regiões norte e sul da bacia, as microbacias com esta característica têm o escoamento superficial distribuído ao longo do curso d'água, evitando picos de enchentes. Os picos de enchente são mais frequentes em bacias de forma arredondada, pois o escoamento é direcionado ao centro da bacia.



**Figura 2** - Divisor topográfico.

\* Estudante do Curso de Engenharia Agrônoma da UNITINS, Bolsista do PIBIC-UNITINS/CNPq; e-mail: [lipe232@gmail.com](mailto:lipe232@gmail.com)

\*\* Professor/Pesquisador UNITINS; e-mail: [roberta.zs@unitins.br](mailto:roberta.zs@unitins.br)

O curso d'água do córrego Francisquinha possui uma ótima visibilidade na imagem, tendo sua nascente em uma região de pequenos montes, passando por áreas de agropecuária, piscicultura, área urbanizada e desaguando no lago da Usina Hidrelétrica de Lajeado. Na figura 3, observa-se a proximidade da urbanização e da agropecuária do leito do córrego, esta proximidade pode acarretar problemas ambientais e sociais, pois a agropecuária quando desenvolvida sem ações preventivas promove a poluição do meio, com o despejo de resíduos tóxicos no solo, sendo eles carregados pelo escoamento superficial da microbacia até o leito do córrego. A urbanização próxima ao leito do córrego propicia que esgotos provenientes de ações clandestinas sejam despejados no córrego sem tratamento, levando a eutrofização<sup>1</sup>.



Figura 3 - Curso d'água.

Na Figura 4 se observa áreas de ocupação por distintos empreendimentos urbanos, sendo localizada perto de onde o córrego deságua. A referida configuração, próxima de áreas urbanas, pode acarretar na contaminação do córrego por agentes poluentes que agem influenciando-o negativamente de forma direta ou indireta.

A literatura sobre a poluição de recursos hídricos em áreas urbanas é farta, o artigo 3º da Declaração Universal pelos Direitos da Água recomenda: *“Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água deve ser manipulada com racionalidade, precaução e parcimônia”*. No entanto, a preservação dos recursos hídricos está comprometida e o país passa por período de seca, com reservatórios abaixo da capacidade. Assim, verifica-se que a falta de comprometimento com as ações de preservação e, principalmente, a falta de investimentos em infraestrutura adequada, estão levando a uma situação de falta de água em todos os setores da sociedade, passando pela agricultura, indústria, setor de serviços e domicílios. Dessa forma, a caracterização de microbacias como a do córrego Francisquinha possibilita analisar uma fração do que esta ocorrendo nas bacias hidrográficas, pois as microbacias são um reflexo do que esta ocorrendo na bacia da qual faz parte.



Figura 4 - Área urbanizada.

1 Eutrofização (ou eutroficação) é um processo normalmente de origem antrópica (provocado pelo homem), ou raramente de ordem natural, tendo como princípio básico a gradativa concentração de matéria orgânica acumulada nos ambientes aquáticos.

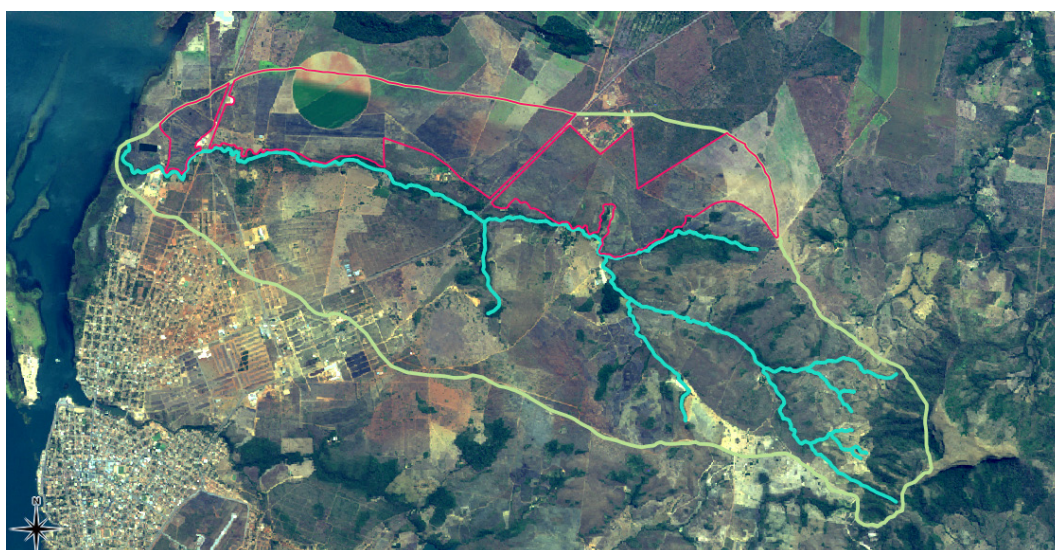
Conforme demonstrado na Figura 5, a mata ciliar encontrada na microbacia está longe da ideal, cuja medida aproximada está entre 10 e 20 metros nas regiões mais próximas a empreendimentos urbanos e áreas de agropecuária, as demais regiões e, principalmente, as que se encontram próxima a nascente chegam a ter mata ciliar de até 300m. No entanto, se considerar o córrego com a largura de 10m, o novo *Código Florestal* determina que tenha no mínimo 30m de mata ciliar, nesse contexto a maior parte do córrego apresenta mata ciliar irregular, sendo previsto em lei a recomposição da área com o reflorestamento. Ainda há alguns pontos em que não se identifica nenhuma vegetação, comprometendo o córrego e podendo levar a erosão e assoreamento nos leitos do córrego.

O novo *Código Florestal* delimita as áreas de mata ciliares como APP e as medidas ainda variam de acordo com a largura do corpo d'água. Destaca-se que o presente trabalho utiliza uma imagem de satélite de 2014 e, portanto não é intenção elaborar um estudo sobre a dinâmica temporal da área delimitada. Contudo, em momento de campo, foram empreendidas conversas com proprietários e usuários para conhecer os tipos de usos realizados nesta microbacia e sua conformidade com a legislação vigente, Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012.



**Figura 5** - Mata Ciliar.

As áreas cultivadas, conforme observado na Figura 6, estão localizadas na região norte da microbacia, podendo se observar com clareza a presença de talhões e um pivô. Entretanto, no lado sul da microbacia, verifica-se somente pequenas áreas de agricultura familiar, não relevantes para a caracterização, pois, quando a imagem de satélite é ampliada, não é possível diferenciar as pequenas áreas agricultáveis das áreas de pastagens.



**Figura 6** - Área Cultivada.

A região sul da microbacia representada na figura 7 possui uma grande área de pastagem, principalmente pastagens provenientes de agricultura familiar, sendo encontrados o capim-baquiária (*Brachiaria decumbens*) e o capim-andropogon (*Andropogon gayanus*). As áreas de pastagens sofrem com uma alta compactação do solo, além de estarem sujeitas a degradação por falta de cuidados por parte dos agricultores.

As pastagens encontradas na microbacia do córrego Francisquinha, em sua maioria, estão em boas condições sem a presença de plantas invasoras, no entanto, as áreas ao sul da microbacia, já na delimitação do divisor topográfico, encontram-se em processo de degradação.

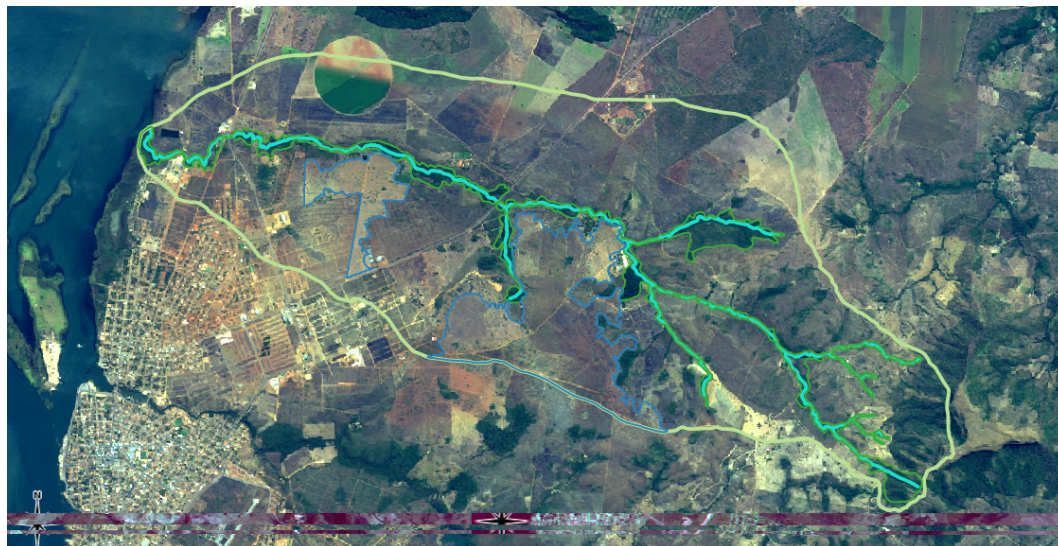


Figura 7 – Área de Pastagem.

As grandes bacias hidrográficas apresentam, em geral, forma de leque ou de pera, no entanto, as pequenas ou microbacias apresentam as formas mais variadas possíveis em função da estrutura geológica do terreno.

Dentre as ideias propostas na caracterização da microbacia, destaca-se que o cálculo dos índices possibilitou descrever características interessantes da microbacia. Na tabela 1, encontra-se os valores dos índices correspondentes à microbacia do córrego Francisquinha, com os valores obtidos e comparados aos parâmetros fornecidos pela Agência Nacional das Águas – ANA, quando comparados, se observa, que os valores obtidos caracterizam a microbacia com tendência mediana ou não sujeita a enchentes.

Tabela 1 – Valores de índices correspondentes a microbacia do Córrego Francisquinha.

Índices	
Índice de compacidade Kc	1,335
Densidade da rede de drenagem	0,288
Densidade de drenagem	0,737
Fator forma	0,280
Índice de conformação Fc	0,370
Declividade da bacia	0,00468

Outro ponto estudado consiste na classificação do córrego quanto a sua ordem. O estudo da ordem de um rio ou córrego reflete o grau de ramificação dentro da microbacia. Dessa forma, verifica-se que os cursos d’água possuem tributários, que por sua vez possuem outros, até que se chegue aos minúsculos cursos d’água da extremidade. O córrego Francisquinha pode ser classificado como sendo de terceira ordem, uma vez que possui poucos tributários, sendo uma característica de córregos e de pequenos cursos d’água.

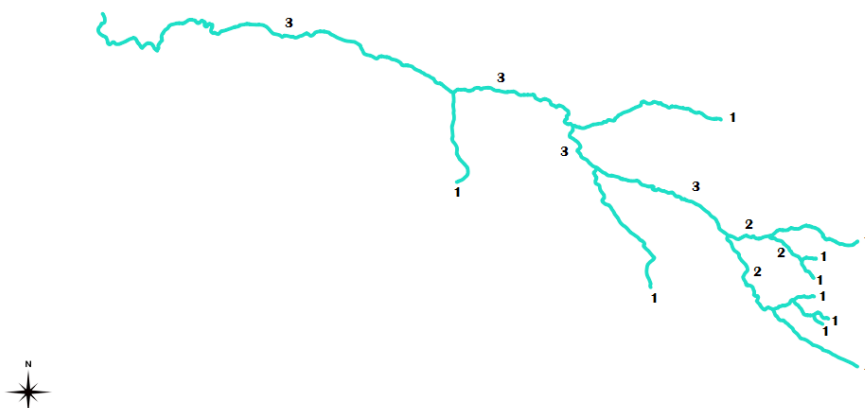


Figura 8 – Ordem do Curso d'água.

## Conclusão

A área da microbacia tem sua utilização heterogênea, a maior parte é utilizada na agropecuária. A Escola Família Agrícola de Porto Nacional utiliza a essa área para ensino, pesquisa e extensão. Na microbacia está presente uma grande área urbanizada que influencia diretamente ou indiretamente o córrego.

Com a caracterização, pode-se notar que a urbanização e a agropecuária estão diminuindo drasticamente a mata ciliar, podendo levar a altos índices de assoreamento o córrego e erosão ao leito, conseqüentemente, em um futuro próximo, a situação de **córrego intermitente ou a morte de trechos na extensão de seu leito**.

Os índices correspondentes a microbacia do córrego Francisquinha indicam que a região não está sujeita a enchentes, pois possui poucos tributários e, principalmente, a forma da bacia e a declividade realizam uma distribuição regular ao longo de todo o córrego.

## Referências

Brasil. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.** Brasília, 25 de maio de 2012; 191ª da Independência e 124ª da República.

Carvalho, W. M., Vieira, E. d., Rocha, J. M., Pereira, A. K., & Carmo, T. V. (julho-setembro de 2009). **Caracterização Fisiográfica da Bacia Hidrográfica do Córrego do Malheiro**, no município de Sabará - MG. p. 15.

Joly, F. (1990). **A Cartografia**. (T. Pellegrini, Trad.) Campinas, SP: Papirus.

Pinto, N. L., Holtz, A. C., Martins, J. A., & Gomide, F. L. (1976). **Hidrologia Básica**. São Paulo: Blucher.

Porto, R. L., Filho, K. Z., & Silva, R. M. (1999). **Bacias Hibrográficas**. São Paulo, Brasil: Escola Politécnica da USP.

**Princípios de Hidrologia Ambiental**. (s.d.). Acesso em 7 de Julho de 2014, disponível em Agência Nacional das Águas: [http://capacitacao.ana.gov.br/Lists/Editais\\_Anexos/Attachments/23/03.PHidrologiaAmb-GRH-220909.pdf](http://capacitacao.ana.gov.br/Lists/Editais_Anexos/Attachments/23/03.PHidrologiaAmb-GRH-220909.pdf)