

Analise hidromorfométrica da região hidrográfica de Cajueiro-AL

Gutierrez Marciano de Sá Silva¹; Iago José de Lima Silva² & Thiago Alberto da Silva Pereira³

RESUMO: *O estudo de uma bacia hidrográfica permite ter um planejamento de recursos hídricos através de dados da bacia estudada, como geometria, extensão, localização entre outros. A relação homem-natureza pode causar alterações nas bacias hidrográficas, e aí se faz necessário conhecer melhor a bacia hidrográfica, diminuindo ou até mesmo impedindo o impacto causado por essa relação. Neste trabalho é apresentado o estudo de uma bacia da cidade de Cajueiro-AL, mas nada impede do mesmo método ser aplicado em outras bacias hidrográficas. Com os resultados obtidos é possível definir melhores formas de uso do solo e definir parâmetros para desenvolvimento regional.*

Palavras-chave: bacia hidrográfica; recursos hídricos; uso do solo.

INTRODUÇÃO

De acordo com Carlos Tucci (2001) bacia hidrográfica é uma expressão usada para determinar a área de captação natural da água de precipitação, que faz convergir os escoamentos para um só ponto de saída. O comportamento hidrodinâmico de uma bacia hidrográfica pode ser melhor entendido conhecendo as características hipsométricas e geométrica das mesmas.

O referente trabalho vem apresentar características geométrica da bacia localizada aos arredores do município de Cajueiro em alagoas que é cortado pelo Rio Paraíba, localizado na zona da mata alagoana, possuindo segundo o IBGE cerca de 27848,140 km², logo tipo a partir de dados extraídos do programa ArcGIS, será possível analisar as características geométrica da bacia da região de Cajueiro-AL. Então serão calculadas características como área total perímetro total coeficiente de compacidade, fator de forma, índice de circularidade, padrão de drenagem entre outras peculiaridades relacionadas aos termos citado. Assim, tais peculiaridades servem para obtenção de uma análise mais aprofundada dos recursos hídricos dessa região e podem servir de auxílio para tomadas de decisões referentes a gestão de recursos hídricos no local estudado.

MATERIAL E MÉTODOS

O ramo de estudo lógico foi pleiteado por dados confeccionados no programa ArcGIS® e depois relacionados em fórmulas expostas a seguir.

- **ÁREA DA BACIA**

Segundo Carlos Tucci (2001), podemos definir área da bacia como o potencial de geração de escoamento da bacia hidrográfica, visto que o seu valor multiplicado pela lâmina de chuva precipitada define o volume de água recebido pela bacia. E notório que essa característica se torna a mais importante porque é o elemento que torna possível o cálculo de outras peculiaridades da bacia. Tal área pode ser observada na figura 1 e foi obtida através do ArcGIS através de informações retiradas do SIG (Sistema de Informações Geográficas).

¹ Graduando do Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Alagoas, Rodovia AL 145, km3, nº 3849, Cidade Universitária, AL, CEP: 57480-000, gutierrezsa74@gmail.com;

² Graduando do Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Alagoas, Rodovia AL 145, km3, nº 3849, Cidade Universitária, AL, CEP: 57480-000, i_ago_lima@hotmail.com;

³ Professor, Eixo de Tecnologia de Engenharia, UFAL, Rodovia AL 145, km 3, nº 3849, Cidade Universitária, Delmiro Gouveia, AL, CEP: 57480-000, thiago_alb@hotmail.com;

Figura 1: Área da bacia



Fonte: Autores

- **PERÍMETRO DA BACIA E COMPRIMENTO DO RIO PRINCIPAL**

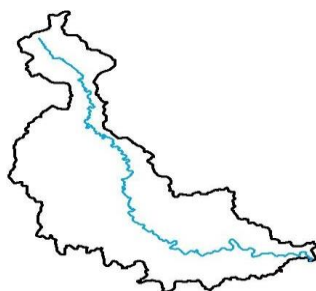
É possível demonstrar tais dados a partir do perfil longitudinal, demonstrado na figura retirada do programa utilizado como pode ser visto na figura 2, segundo Carlos Tucci (2001), através das figuras é possível representar a variação de cotas ao longo do comprimento do rio principal. No caso estudado, esse rio principal foi adotado como a maior distância visual contínua de rio que pode ser visto na figura 3.

Figura 2: Perímetro da bacia



Fonte: Autores

Figura 3: Comprimento do rio principal



Fonte: Autores

- **DECLIVIDADE**

Esse parâmetro é muito importante para a modelagem do escoamento, uma vez que a velocidade de fluxo depende da declividade, ela pode ser determinada por vários métodos, mas serão usados apenas dois, tais métodos foram expostos por Paiva (2001), consistem na razão entre a diferença das altitudes dos pontos extremos de um curso de água (H_f e H_i) e o comprimento do mesmo (L), podendo ser expressa em % ou m/m. A diferença entre a elevação máxima e a elevação mínima resultando assim na amplitude da bacia.

E a declividade 15% e 85%, que consiste na obtenção de 15% depois da nascente até 85%, desprezando também os trechos de declividades muito altas e muito baixas, tais formulações são

expostas a seguir:

Declividade baseada nos extremos: $S = \frac{(H_f - H_i)}{L}$ (equação 1)

Declividade 15-85%: $S_{15-85} = \frac{H(0,85L) - H(0,15L)}{0,7L}$ (equação 2)

- **CURVA HIPSOMÉTRICA**

Após a obtenção dos dados expostos na figura, e com os números de variação de elevação do terreno da bacia e de sua drenagem, podemos traçar através do sistema cartesiano uma curva de área de drenagem x elevação da bacia.

- **TEMPO DE CONCENTRAÇÃO**

Segundo Carlos Tucci (2001), é o tempo que água leva para percorrer desde o ponto mais distante da bacia até o exutório. No momento que é conhecida a relação entre precipitação e vazão, se torna mais fácil de calcular esse parâmetro. Porém na ausência desses dados, é possível utilizar formas empíricas, dentre elas a mais como é a de Kirpich, exposta a seguir:

$$T_c = 57 \left(\frac{L^3}{\Delta h} \right)^{0,385} \quad (\text{equação 3})$$

Onde: Tc em minutos; L em km; Δh em metros

- **FATOR DE FORMA**

Segundo Villela (1975), esse fator corresponde à razão entre a área de bacia e o quadrado de seu comprimento axial, medido ao longo do curso de água principal do exutório até a cabeceira mais distante, e dado pela fórmula a seguir:

$$K_f = \frac{A}{L^2} \quad (\text{equação 4})$$

- **DENSIDADE DE DRENAGEM**

Segundo Carlos Tucci (2001), a densidade é um indicador do relevo superficial e das características geológicas da bacia. Tal índice vem a permitir avaliar a eficiência de drenagem de uma bacia, ou seja, a eficácia na concentração do escoamento superficial no ponto de exutório da bacia, sua fórmula é mostrada a seguir:

$$\lambda_d = \frac{\sum L_i}{A} \quad (\text{equação 5})$$

- **ÍNDICE DE SINUOSIDADE**

É um fator controlador da velocidade de escoamento e é relacionado com o comprimento do canal (L) e sua distância vetorial (eV), sendo obtido pela formulação:

$$I_s = \frac{100(L - eV)}{L} \quad (\text{equação 6})$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do ArcGIS, foram retirados valores que podem ser vistos na tabela 1, que representam as áreas e comprimentos do rio principal e da bacia de Cajueiro, tais valores servirão de dados iniciais para o decorrer dos cálculos.

Tabela 1: Determinação de comprimentos e área da bacia

Perímetro(km)	Área (km ²)	L-(km)	eV-(km)	Hi(m)	Hf(m)
347,285	2003,934	156,93	87,639	103	832

Fonte: Autores

Então, após a apresentação desses dados, foi possível através das fórmulas já mostradas, o cálculo dos parâmetros que caracterizam a bacia de cajueiro. Que podem ser vistos na tabela 2.

Tabela 2: Parâmetros que caracterizam a bacia

Declividade baseada nos extremos (S)	Declividade (S15-85%)	Tempo de concentração (Tc)	Coeficiente de compacidade (kc)	Fator de forma (Kf)	Densidade da drenagem (yd)	Índice de sinuosidade (Is)
0,004645m/m	0,006733m/m	1547,98 min	2,172	0,0814	0,284	44,156

Fonte: Autores

Os resultados propostos inferem que a bacia pode ser considerada como sinuosa, indicando um tempo de concentração alto, como pôde ser visto, sendo de grande importância, pois quando ocorrer a chuva, a velocidade de escoamento será reduzida evitando assim inundações. É importante ressaltar que tal resultado se deve ao formato alongado da bacia.

Após os cálculos anteriores, foram retirados dados de cota e de área referentes a bacia estudada, esses dados podem ser vistos da tabela 3 e serviram para a confecção da curva hipsométrica.

Tabela 3: Dados essenciais para a confecção da curva hipsométrica

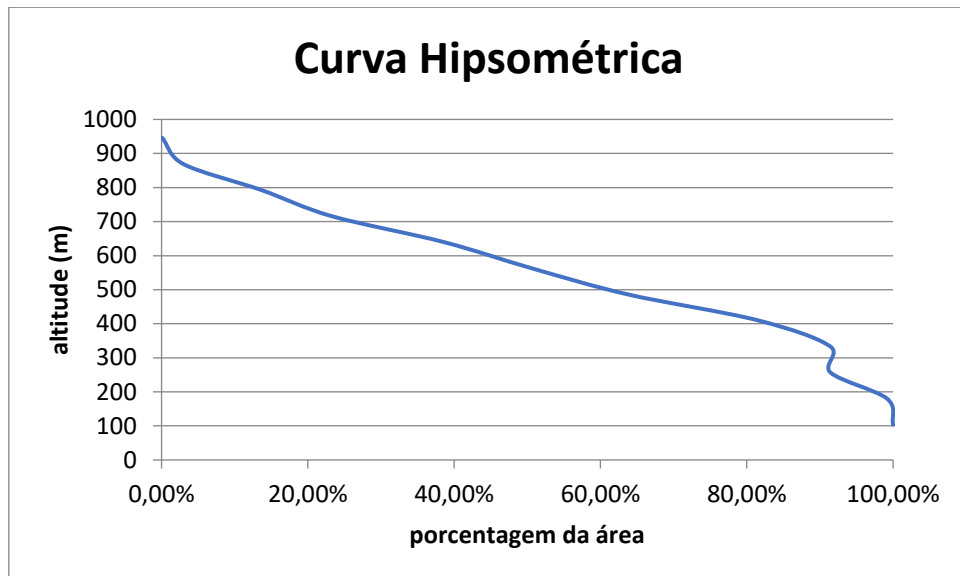
GRIDCODE	COTAS			ÁREA(KM ²)			
	MIN	MAX	MÉDIA	ÁREA	ÁREA ACUMULADA	acumulada%	Área%
1	103	179	41	16,4	2.000,50	100,00%	0,82%
2	180	256	218	32,8	1.984,10	99,18%	1,64%
3	257	332	294,5	122,3	1.829	91,43%	6,11%
4	333	409	371	198	1.829	91,43%	9,90%
5	410	485	447,5	355,1	1.631	81,53%	17,75%
6	486	562	524	263,9	1.276	63,78%	13,19%
7	563	639	601	240,4	1.012	50,59%	12,02%
8	640	715	677,5	306,2	772	38,57%	15,31%
9	716	792	754	193,2	465	23,26%	9,66%
10	793	868	830,5	212,6	272	13,61%	10,63%
11	869	945	907	57,6	59,6	2,98%	2,88%
12	946	1,022	473,511	2	2	0,10%	0,10%

Fonte: Autores

De posse dos dados da tabela, foi possível confeccionar a curva por meio do programa Arcgis, a curva representa através do sistema cartesiano a representação da área de drenagem x elevação da bacia, como pode ser visto na figura 4. Onde temos os valores de altitudes e suas respectivas

porcentagem de área de precipitação, que auxiliam em obter a altitude mediana da bacia.

Figura 4: curva hipsométrica



Fonte: Autores

CONCLUSÕES

1. Todos os resultados referentes a análise da região hidrográfica de Cajueiro-AL, são de grande valia para o estudo hidromorfológico da região;
2. Os dados obtidos podem ser utilizados em pesquisas de regiões próximas ao município de Cajueiro-AL;
3. Através deste estudo realizado foi possível determinar os índices para caracterizar a bacia hidrográfica de Cajueiro-AL.
4. Tendo as informações presente no trabalho é possível proporcionar diretrizes para o uso do solo da região analisada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTO, T.S.P. Geoprocessamento. Notas de aula;

BRASIL, IBGE. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 30 agosto de 2018;

PAIVA, J.B.D.de.; PAIVA, EM.C.D. Hidrologia aplicada a gestão de pequenas bacias hidrográficas. Porto alegre: ABRH, 2001;

TUCCI,C.E.M. Hidrologia: Ciência e Aplicação. 8. ed. Porto alegre: ABRH, 2001.