10. INUNDAÇÕES E CONCEITOS CORRELATOS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E ANÁLISE COMPARATIVA.

Rodrigo Vitor Barbosa Sousa[1] & Paulo Cesar Rocha[2]

[1] Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – CEETEPS; rorvbs@gmail.com.
[2] Universidade Estadual Paulista – UNESP –, Campus de Presidente Prudente, Departamento de Geografia; pcrocha@fct.unesp.br.

Resumo: Inundações, enchentes, cheias e alagamentos fazem parte do cotidiano de muitos brasileiros, os quais, ano após ano, sofrem os impactos negativos sociais e econômicos desses fenômenos. O objetivo desse capítulo será i) apresentar as diferenças entre esses conceitos, na medida em que, em muitas situações – por exemplo, nos telejornais, nas notícias em meio digital, nas escolas e às vezes no próprio meio acadêmico –, os mesmos são utilizados como sinônimos, e ii) proporcionar uma visão geral da quantidade de artigos que fazem uso desses conceitos. A metodologia teve como base a revisão bibliográfica de autores consagrados na área da geomorfologia fluvial e da hidrologia, bem como de informações técnicas de órgãos reguladores brasileiros e de outros países. Na sequência, foi realizada uma busca desses conceitos em bases de periódicos, com o intuito de se obter um panorama inicial, tanto da quantidade de artigos que fazem uso dos conceitos em questão, como da distribuição desses artigos nas grandes áreas das ciências. Espera-se que os resultados obtidos contribuam para melhores debates e para o aprofundamento desse estudo inicial.
Palavras-chave: Inundação. Enchente. Cheia. Alagamento.

Abstract: Fluvial floods, river overflowing and pluvial floods are everyday occurrences of many Brazilian people which suffer from the social and economic negative impacts of these phenomena year after year. This chapter aims i) to show the differences between these concepts due to the fact that many times they are used as synonymous, for instance, in the newscast, internet, schools and sometimes within the academy community itself, and ii) to present an overview of the number of articles that use those concepts. At first, the methodology was based on the bibliographic review of renowned authors in fluvial geomorphology and hydrology, such as in technical information of Brazilian and others countries governments agencies. The second part is about doing research of these concepts in a scholarly journal database in order to pursue an initial overview to figure the number of periodicals that use those concepts and also about the distribution of it amongst different scientific areas. It is expected that the results contribute to better debates and to the deepening of this initial study.
Keywords: Flood. River overflowing. Flood tide. Pluvial flood.

Tema: Geomorfologia Fluvial.

---

1. INTRODUÇÃO

Ano após ano, diversas cidades brasileiras são atingidas por alagamentos, inundações, enchentes, enxurradas, ocasionando impactos negativos sociais e econômicos aos munícipes. Segundo UFSC (2013), as enxurradas e as inundações são responsáveis, respectivamente, por 21% e 12% de todos os registros de desastres naturais em território brasileiro, ficando atrás apenas das estiagens, responsáveis por 51% dos registros. Faz-se necessário compreender as diferenças entre esses conceitos para que se evite seu uso inadequado, o qual poderia induzir a interpretações equivocadas.

O objetivo deste capítulo será i) apresentar as diferenças entre os conceitos inundação, enchente, cheia e alagamento; uma vez que, em muitas situações – por exemplo, nos telejornais, nas notícias em meio digital, nas escolas e às vezes no próprio meio acadêmico –, os mesmos são utilizados como sinônimos, e ii) oferecer uma visão geral da quantidade de artigos que fazem uso desses conceitos.

A metodologia teve como base a revisão bibliográfica de autores consagrados na área da geomorfologia fluvial e da hidrologia, bem como de informações técnicas de órgãos reguladores brasileiros e de outros países. Na sequência, foi realizada uma busca desses conceitos em bases de periódicos, com o intuito de se obter um panorama inicial, tanto da quantidade de artigos que fazem uso dos conceitos em questão quanto da distribuição desses artigos nas grandes áreas das ciências.

2. DISCUSSÃO TEÓRICA.

2.1. Inundações, Enchentes, Cheias e Alagamentos: Relacionamentos e Diferenciações Entre Estas Terminologias.

Visto que a hidrologia atua na interface com a geomorfologia fluvial, para compreender as terminologias inundação, enchente, cheia e alagamento, é necessário que sejam feitas considerações sobre a noção de débito ou estágio de margens plenas, tipos de leitos fluviais e planície de inundação.

Desse modo, conforme Christofoletti (1980, p. 69), a forma do canal reflete o ajustamento deste às vazões que fluem através de determinada seção transversal. Ao se considerar que o canal em rios aluviais resulta da ação exercida pelo fluxo sobre os materiais rochosos que compõem o leito e as margens, pode-se dizer que as dimensões deste canal serão controladas pelo equilíbrio entre as forças erosivas de entalhamento e os processos agradacionais que depositam material no leito e nas margens. Nesse sentido, o débito de margens plenas – *bankfull discharge* – assume grande importância geomorfológica, tendo em vista que é definido como a vazão que preenche, na medida justa, o canal fluvial, sendo que, acima desta vazão, verifica-se o transbordamento para a planície de inundação.

A esse respeito, Petts e Foster (1985, p. 150) destacam que o quase equilíbrio da forma do canal fluvial reflete o ajustamento mútuo de todas as dimensões do canal, o qual viabiliza o transporte da carga de sedimento sob as condições de vazões prevalecentes. Deste modo, embora as dimensões dos canais fluviais possam ser influenciadas por um *range* de fluxos, uma vazão dominante, qual seja a vazão das margens plenas, é aquela que proporciona trabalho para o comportamento do canal fluvial.

Entretanto, dificuldades geralmente surgem para determinar em campo a precisa elevação do estágio de margens plenas, isto é, a junção canal – planície de inundação –, porque as formas das seções transversais raramente são simples ou uniformes, e os bancos podem não interceptar a planície de inundação em um ângulo acentuado. Vários critérios vêm sendo usados para ajudar a identificar os limites dos canais: características morfológicas, índices morfométricos estabelecidos com base na definição de índices mínimos de largura e profundidade, linhas de detritos de inundação e limites baixos de tipos de vegetação, critérios os quais refletem as frequências da vazão (PETTS; FOSTER, 1985, p.150; CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 69).

Dessa forma, a importância geomorfológica do estágio de margens plenas decorre da premissa de que a forma e o padrão dos canais fluviais estão ajustados à vazão, aos sedimentos fornecidos pela bacia hidrográfica e ao material rochoso que compõe as margens (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 70).

Ao tratar sobre o significado e a importância das margens plenas, é relevante fazer algumas considerações sobre a fisiografia do canal fluvial, especificamente em relação aos tipos de leito de rio. Dessa maneira, Cunha (2005, p. 212) aponta que o leito fluvial corresponde ao espaço ocupado pelo escoamento das águas do rio, e esse espaço varia conforme a frequência das vazões e a topografia dos canais fluviais. Devido a isso, no que se refere ao perfil transversal das planícies de inundação, o leito fluvial pode ser dividido em: leito de vazante, leito menor, leito maior periódico ou sazonal e leito maior excepcional.

O leito de vazante corresponde à parte do canal ocupada durante o escoamento das águas de vazante. Inserido no leito menor, suas águas correm dentro deste e seguem o talvegue, linha de máxima profundidade ao longo do leito, a qual tem a capacidade de ser a mais bem identificada na seção transversal do canal. O leito menor equivale à parte do canal ocupada pelas águas cuja frequência impede o crescimento da vegetação; possuindo, portanto, margens bem definidas. O leito maior, também denominado leito maior periódico ou sazonal, é ocupado pelas águas pelo menos uma vez ao ano, durante as cheias, e, dependendo do tempo decorrido para a elevação do nível das águas, é possível haver a fixação e o crescimento de vegetação herbácea. Ao longo das grandes cheias, o leito maior excepcional é ocupado no decorrer das enchentes; a frequência do escoamento das águas nesse tipo de leito possui intervalos irregulares, que podem se estender a dezenas de anos (CUNHA, 2005, p. 212; CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 83).

Vale destacar que a existência dos diferentes tipos de leito, bem como as relações entre eles, pode variar de um canal fluvial a outro, ou mesmo de um setor a outro do

mesmo rio. Por conseguinte, as delimitações são difíceis de serem traçadas, havendo maior nitidez entre o leito menor e o leito maior (CUNHA, 2005, p. 212; CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 83).

Abordar os diferentes tipos de leitos fluviais exige compreender o significado e a gênese da planície de inundação. Desse modo, Leopold, Wolman e Miller (1964, p. 322) destacam que dois processos são, provavelmente, responsáveis pela formação da maioria das planícies de inundação dos grandes rios do mundo, a saber: deposição na parte interna das curvas dos rios e deposição resultante de fluxos acima dos bancos – *overbank flow*. Como um rio move-se lateralmente, o sedimento é depositado dentro deste ou abaixo do nível do estágio de margens plenas, sobre o *point bar*; enquanto no estágio de transbordamento o sedimento é depositado sobre o *point bar* e sobre a planície de inundação adjacente.

Por definição, a deposição progressiva, tanto dentro do canal como sobre a planície de inundação, é um processo de agradação. Sob estas condições, a deposição acima dos bancos pode compreender a porção mais significante dos depósitos da planície de inundação (LEOPOLD; WOLMAN; MILLER, 1964, p. 327).

A relativa quantidade de sedimentos na planície de inundação, resultante de depósitos laterais e acima dos bancos, varia dependendo das características da inundação de uma bacia e da disponibilidade e distribuição do tamanho dos sedimentos. Estima-se que entre 60% e 80% dos sedimentos em muitos canais são depositados por acreção lateral (LEOPOLD; WOLMAN; MILLER, 1964, p. 327).

No cômputo geral, a planície de inundação é uma feição deposicional do vale do rio, associada ao clima particular ou ao regime hidrológico de uma Bacia Hidrográfica. Sedimentos são temporariamente armazenados na planície de inundação, e, diante de condições de equilíbrio ao longo de um período de anos, a entrada líquida é igual à saída líquida. Uma alteração das condições de equilíbrio, por meio de mudanças tectônicas ou de mudanças do regime hidrológico – incluindo mudanças na produção de sedimento e de água –, resultará em alteração da planície de inundação e conduzirá para a degradação e para a formação de terraço, ou para agradação (LEOPOLD; WOLMAN; MILLER, 1964, p. 328).

Suguio (1998, p. 608) aponta que a planície de inundação é composta por sedimentos mais finos em relação àqueles do canal fluvial e do dique natural ou marginal, e pode estar dissecada pelo leito atual do rio, formando vários níveis de terraços fluviais.

Feitas estas considerações, convém discorrer sobre as relações e as diferenças entre os termos: inundação, enchente, cheia e alagamento.

Suguio (1998, p. 266) considera enchente como sinônimo de inundação. Para o autor, a enchente seria a situação em que a água transborda dos leitos fluviais e canais artificiais, invadindo as terras baixas adjacentes. Pode ser produzida por excesso de precipitação – chuva ou neve –, sendo comumente anual ou ocorrendo, pelo menos, uma vez a cada dois ou três anos.

Villela e Mattos (1975, p. 138) argumentam que a enchente se caracteriza por uma vazão relativamente grande de escoamento superficial; enquanto a inundação corresponde ao extravasamento da água pelo canal. Destaca-se que uma enchente pode não causar inundação, principalmente se forem construídas obras de controle contra este fenômeno. No entanto, mesmo que não ocorra grande aumento do escoamento superficial, poderá ocorrer inundação caso exista alguma obstrução no canal fluvial. Para estudos que têm o objetivo de realizar a previsão de enchentes, Villela e Mattos (1975, p. 138) consideram o fenômeno enchente como a ocorrência de vazões relativamente grandes que, geralmente, causam inundações.

Em capítulo sobre o controle de enchentes e inundações, Villela e Mattos (1975, p. 182) destacam que as principais causas de enchentes são excesso de chuva e descarregamento de qualquer volume de água a montante. A última pode ocorrer devido à abertura brusca das comportas de um reservatório ou ao rompimento da obra responsável pela retenção da água.

Embora reforcem que uma enchente só causa inundação quando o volume da água transborda pelo canal, Villela e Mattos (1975, p. 182) apontam duas causas responsáveis pela inundação: a) excesso de chuva, de modo que o canal fluvial não suporte a vazão da enchente, e b) uma obstrução a jusante da área inundada que impeça a passagem da vazão de enchente, tal como um bueiro mal dimensionado que, ao não dar passagem à vazão de enchente, remanse o rio e cause inundação.

Outra causa de enchente e, possivelmente, de inundação diz respeito à construção de obras cuja finalidade é combater estes fenômenos em certa área, como, por exemplo, uma galeria de águas pluviais ou o melhoramento de um trecho de canal fluvial para evitar o trasbordamento. Os resultados destas obras, porém, deslocam o volume da água decorrente das enchentes, constituindo efeitos negativos para áreas a jusante, comumente menos valorizadas (VILLELA; MATTOS, 1975, p. 182).

Tucci, Hespanhol e Cordeiro Netto (2001, p. 70) não deixam clara a diferença entre os termos enchente e inundação, parecendo tratá-los como sinônimos. Os autores estabelecem uma divisão entre a) enchentes ribeirinhas e b) enchentes ampliadas pela urbanização.

As enchentes ribeirinhas ocorrem sobretudo pelo processo natural de extravasamento do rio para o leito maior, sendo esse um tipo de enchente mais presente em grandes bacias hidrográficas. Os impactos sofridos pela população advêm, principalmente, da ocupação inadequada do espaço urbano (TUCCI, HESPANHOL; CORDEIRO NETTO, 2001, p. 70).

As enchentes ampliadas pela urbanização, via de regra, acontecem em bacias menores. As exceções dizem respeito às grandes regiões metropolitanas, como São Paulo, onde grandes extensões são afetadas pelo problema. Nas grandes bacias, a vazão da macrodrenagem é influenciada pela distribuição temporal e espacial das precipitações máximas. A tendência da urbanização é agravar a inundação de montante para jusante na macrodrenagem urbana. Esse processo ocorre por meio da sobrecarga da drenagem

secundária – condutos – sobre a macrodrenagem – riachos e canais que atravessam as cidades –, sendo as áreas a jusante as mais afetadas (TUCCI; HESPANHOL; CORDEIRO NETTO, 2001, p. 73).

Tucci (2004, p. 621), ao fazer uma abordagem sobre o controle de enchentes, não deixa clara a diferença entre as terminologias enchente e inundação. Conforme o autor, quando a precipitação é intensa, a quantidade de água que chega simultaneamente ao rio pode ser superior à capacidade de drenagem deste, ou seja, da sua calha normal, resultando na inundação das áreas ribeirinhas. Em outra passagem, Tucci (2004, p. 624) assevera que as medidas para controle de inundações podem ser do tipo estrutural e não-estrutural. As medidas estruturais seriam as que modificam o sistema fluvial, a fim de evitar os prejuízos decorrentes das enchentes; enquanto as medidas não estruturais seriam aquelas em que os prejuízos são reduzidos pela melhor convivência da população com as enchentes. O autor parece tratar como sinônimos os termos enchente e inundação, ou apenas deixa implícita sua definição de enchente. Para um leitor leigo no assunto, o entendimento torna-se um tanto difícil.

De acordo com a USGS (2015), as inundações ocorrem sobre as planícies de inundação quando o transbordamento de rios ou córregos – inundando áreas adjacentes a estes – é provocado por precipitações prolongadas ao longo de vários dias, por chuvas intensas durante um curto período de tempo ou por um congestionamento de detritos nos canais fluviais. As inundações repentinas – *flash floods* – acontecem em período de seis horas, durante um dado episódio de chuva ou após falha em alguma represa ou dique, o que faz com que esses eventos possam atingir as pessoas sem tempo hábil para que se protejam.

Ao definir a vazão como sendo o volume de água escoado na unidade de tempo em uma determinada seção do rio, expresso em m^3/s ou l/s, Martins (1976, p. 38) chama a atenção para os termos vazão normal e vazão de inundação. O primeiro refere-se às vazões que escoam no curso de água; ao passo que o segundo abarca as vazões que excedem a capacidade normal das seções de escoamento do curso de água ao ultrapassar um valor-limite.

Dalrymple (1964, p. 2), especificamente no capítulo vinte e cinco, assevera que a inundação é um fluxo relativamente alto que ultrapassa os bancos naturais ou artificiais em trecho de um dado rio. Quando estes bancos são ultrapassados, a água se espalha sobre a planície de inundação e, geralmente, entra em conflito com o Homem. Visto que a planície de inundação é um local desejável para o Homem e para o desenvolvimento de suas atividades, é importante que as inundações sejam controladas para que os danos causados não excedam uma quantidade aceitável. O autor faz, ainda, considerações importantes sobre a implantação da rede de estações fluviométricas nos Estados Unidos e sobre o papel desempenhado pela *U.S Geological Survey,* em conjunto com outras agências, nos estudos sobre inundações neste país.

Em linhas gerais, Dalrymple (1964, p. 2) aponta que as inundações podem ser mensuradas de diferentes maneiras: pela altura, pela área inundada, pelo pico de vazão e

pelo volume de fluxo. A altura de inundação é de interesse para aqueles que planejam construir estruturas ao longo ou através de rios e córregos; a área inundada é de interesse para aqueles que planejam ocupar, de alguma maneira, a planície de inundação adjacente ao rio ou ao córrego; o pico de vazão interessa àqueles que projetam vertedouros, pontes, bueiros e canais de inundação; o volume de fluxo interessa àqueles que projetam obras de armazenamento para irrigação, bombeamento de água e controle de inundação.

Isto posto, Dalrymple (1964, p. 2) argumenta que a altura de uma inundação pode ser mensurada em um ponto, como em uma estação situada em local fixo ou em trecho definido, por meio de um perfil de um ou de ambos os bancos do canal. A área inundada é mensurada pela delimitação da borda da água sobre um mapa, geralmente essa área é definida através do desenvolvimento de perfis de inundação ao longo de cada banco. O pico de vazão é medido em termos de taxa de tempo, por exemplo, m^3/s. O volume de fluxo comumente é calculado em m^3/dia. O autor detalha cada um desses métodos, tornando a leitura desta obra indispensável para aqueles que trabalham com inundação.

Guerra e Guerra (2003, p. 29) consideram inundação como sinônimo de alagado e a definem como uma área inundada logo após a enchente. Os autores, a exemplo de outros, não deixam clara a diferença entre inundação e enchente.

No que diz respeito à terminologia cheia, Villela e Mattos (1975, p. 104) e Martins (1976, p. 40), ao tratarem sobre a análise de hidrogramas, apontam que, após o início da precipitação e uma vez excedida a capacidade de infiltração da água no solo, inicia-se o escoamento superficial direto. Depois de certo tempo, a vazão em uma seção transversal de um determinado canal fluvial aumenta até atingir um máximo, momento que, segundo Villela e Mattos (1975, p. 106), representa a contribuição de toda a bacia hidrográfica. Essa afirmação dos autores pode ser contestada, pois esta vazão máxima ou vazão de pico do hidrograma também poderia ser interpretada como o tempo de concentração – Tc –, e não como a contribuição de toda a bacia.

Nesse sentido, Villela e Mattos (1975, p. 109) e Martins (1976, p. 43) entendem que, com base na concepção de Horton, a vazão máxima observada no hidrograma de uma seção transversal é o momento de cheia.

Entretanto, o conceito de cheia também aparece junto à noção de regime hidrológico, o qual pode ser entendido como a variação mensal da vazão ao longo de vários anos e, sendo assim, possui relação direta com a variabilidade do clima. Desta forma, cabe ressaltar que o regime hidrológico dos rios tropicais tende a apresentar um período de águas altas, denominado cheia, e um período de águas baixas, chamado de vazante. Essa variação do regime hidrológico – não apenas da vazão, mas também da cota fluviométrica – é responsável por mudanças na organização do espaço geográfico de muitas comunidades ribeirinhas; além de ser também causadora de alterações na organização das comunidades aquáticas do sistema rio-planície de inundação. Do ponto de vista ecológico, o período de cheia denomina-se potamofase e o período de vazante, limnofase.

No tocante ao conceito de alagamento, o mesmo praticamente não foi abordado nas obras consultadas, sendo tratado de forma muito genérica. O termo alagamento, portanto, parece ser adotado sob duas perspectivas: a) com caráter mais genérico, sendo empregado para descrever qualquer área alagada e b) quando é empregado para descrever áreas que foram cobertas por água em decorrência de chuvas intensas, geralmente áreas urbanas, cujo escoamento superficial tende a ser aumentado devido à maior área impermeabilizada.

Contudo, do ponto de vista técnico e com base na Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE –, o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais (BRASIL, 2013) aponta que inundações, enxurradas e alagamentos são entendidos como fenômenos de desastres naturais do tipo hidrológico. Ressalta-se que, neste documento, é abordada a terminologia enxurrada, que até então não havia sido discutida, e também são apresentadas melhores explicações sobre o termo alagamento.

Argumenta-se, então, que a inundação pode ser compreendida como submersão de áreas fora dos limites normais de um canal fluvial, em zonas que normalmente não se encontram submersas (BRASIL, 2013). O transbordamento ocorre gradualmente, geralmente ocasionado por precipitações prolongadas em áreas de planície.

Quanto à enxurrada, BRASIL (2013) assinala que ela deve ser entendida como escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por precipitações intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias hidrográficas de relevo acidentado; acarretando elevação súbita das vazões de determinado canal fluvial e transbordamento brusco da calha fluvial. Por conta destes fatores, a enxurrada apresenta grande poder destrutivo.

Acerca do termo alagamento, BRASIL (2013) o entende como extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana, fato que propicia o acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas.

2.2. Síntese Comparativa.

Do que foi exposto, verifica-se que a forma e as dimensões de um canal fluvial refletem o ajuste deste à vazão de margens plenas, que pode ser definida como a vazão que preenche, na medida certa, o canal fluvial, sendo que, acima desta vazão, ocorre o transbordamento das águas para a planície de inundação. A planície de inundação, por sua vez, pode ser entendida como uma feição deposicional do vale do rio, a qual está associada a um clima particular ou ao regime hidrológico de uma Bacia Hidrográfica. Sujeita à variabilidade climática, a vazão ora ocupa mais espaço, ora ocupa menos espaço do leito fluvial. Tal aspecto permite subdividir o leito fluvial em quatro diferentes tipos: leito de vazante, leito menor, leito maior e leitor maior excepcional, estando o primeiro relacionado à vazão e ao nível mais baixo, e o último relacionado à vazão e ao nível mais alto do canal fluvial.

Considera-se que a enchente corresponde ao aumento da vazão em uma seção transversal de um rio, com potencial capacidade de suscitar inundação. A inundação, por sua vez, equivale ao transbordamento da água do leito menor para o leito maior periódico ou sazonal, ou, ainda, para o leito maior excepcional do rio. Nesse sentido, para a análise de ocorrência de inundações, faz-se necessário estabelecer com segurança o limite entre a vazão de enchente e a vazão de inundação, em outras palavras, a cota de transbordamento de água do rio. A enchente, portanto, pode ou não suscitar uma inundação, sendo este um fenômeno posterior àquele.

Ao analisar uma hidrógrafa ou um hidrograma, a cheia equivale à vazão máxima de uma seção transversal de um rio após o início de uma precipitação. Sendo a hidrógrafa a representação gráfica da variação da vazão em relação ao tempo, ela permite observar também os fenômenos de enchente e inundação. A cheia pode ou não coincidir com a vazão de inundação, não sendo isso uma regra geral. Entretanto, sob outra perspectiva, especificamente quando é feita a análise do regime hidrológico de um rio, a cheia pode ser entendida como sinônimo de águas altas, isto é, período em que a vazão e a cota fluviométrica do rio encontram-se mais elevadas, alcançando com maior frequência o leito maior do canal fluvial ou permanecendo, por algum período, acima da cota de transbordamento do rio, cobrindo extensas planícies de inundação.

O alagamento, por sua vez, possui definição mais genérica: uma determinada área coberta por água. Convém ressaltar que a literatura consultada deu maior ênfase para alagamentos em áreas urbanas, cujo processo motivador decorre da associação entre: precipitação intensa; impermeabilização de grandes áreas; acréscimo de grande volume das águas dos condutos – galerias pluviais –; macrodrenagem urbana; deficiência da limpeza urbana que ocasiona a obstrução de bueiros por galhos, folhas e lixo. Em suma, todos esses fatores contribuem para que ocorra extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana, fato que propicia o acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, como resultado de precipitações intensas.

3. INDICATIVOS INICIAIS SOBRE O ESTADO DA ARTE.

Com o objetivo de apontar alguns indicativos iniciais sobre o estado da arte, foi realizada uma busca de artigos sobre as temáticas inundação, enchente, cheia e alagamento no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Realizou-se uma busca avançada por assuntos contidos em títulos de artigos, de maneira que os assuntos – temáticas em questão – foram pesquisados individualmente.

A busca foi realizada em intervalos de décadas, a partir de 1971 até o presente, uma vez que, para os assuntos pesquisados, não foram encontrados artigos de décadas anteriores. Ressalta-se ainda que a busca foi feita apenas para as bases de acesso livre disponíveis no portal de periódicos da CAPES.

A cada busca, por meio de ferramentas da própria plataforma da CAPES, o resultado foi personalizado e refinado para apresentar as áreas: agricultura e

florestamento; biologia; ciências da terra; geografia e saúde pública. Entretanto, apesar dessa personalização de busca, não houve especificação a que área pertencia cada artigo, fato que obrigou a se considerar apenas a quantidade total de cada assunto pesquisado. Salienta-se que a busca realizada foi quantitativa e não qualitativa. Os resultados podem ser observados na (Tabela 1).

Tabela 1. Total de assuntos contidos nos títulos dos artigos.

Assuntos	1971 a 1980	1981 a 1990	1991 a 2000	2001 a 2010	2011 a 2020	Total
Inundação	17	6	15	122	136	296
Enchente	0	0	0	6	11	17
Cheia	0	0	0	5	5	10
Alagamento	0	0	3	43	30	76

Dados gerados com base na consulta do portal de periódico da CAPES. Organizado por SOUSA, R. V. B.

Verifica-se que o termo inundação se mostra como o mais identificado na busca, o único identificado em todas as décadas e o que apresentou tendência de aumento mais linear, a partir do fim da década de 2000. O termo alagamento ocupa a segunda colocação, porém somente a partir da década de 1991 e sem uma progressão de aumento constante. O termo enchente aparece a partir da década de 2001 e é o terceiro mais presente nos resultados, sendo possível observar aumento na quantidade de buscas. Em quarto e último lugar está o termo cheia, também a partir da década de 2001, mas com o mesmo quantitativo para a década seguinte, sem progressão na quantidade de buscas.

Na medida em que não foi possível separar os artigos pesquisados por áreas do conhecimento, considerando que a busca no portal de periódicos da CAPES foi feita para diversas bases concomitantemente, efetuou-se uma busca apenas na base *Scielo*.Org, com o intuito de se obter um panorama mínimo dessa distribuição (ver Tabela 2).

Os resultados observados na (Tabela 2) apontam que a área das Ciências Biológicas é a que mais lida com os temas inundação, enchente e cheia, ficando em segundo apenas com tema alagamento – mais pesquisado pela área das Ciências Agrárias. Verifica-se também que os estudos multidisciplinares figuram entre as três principais áreas com os temas inundação, enchente e cheia, ficando em quarto com o tema alagamento. A área de linguística, letras e artes aparece uma vez junto ao tema cheia. Quanto aos artigos de geografia, a tendência geral é que se concentrem em periódicos nas áreas de Ciências Humanas, Estudos Multidisciplinares e também Ciências da Terra, caso o tema esteja vinculado a geomorfologia, estudos pedológicos, entre outros, por exemplo.

Do ponto de vista quantitativo, a busca na base *Scielo* também aponta maior número de artigos acerca do tema inundação, porém diverge quanto aos demais temas. Uma série de fatores pode ter influenciado essas diferenças, tais quais as datas das publicações, os filtros aplicados durante a busca, entre outros. De qualquer modo, esse fato demonstra a necessidade de ajustes no método de levantamento dessas informações.

Tabela 2. Quantidade de artigos distribuídos por temas pesquisados e por áreas do conhecimento.

Inundação		Enchente		Cheia		Alagamento	
Ciências Biológicas	326	Ciências Biológicas	38	Ciências Biológicas	56	Ciências Agrárias	111
Ciências Agrárias	183	Multidisciplinar	26	Multidisciplinar	28	Ciências Biológicas	48
Multidisciplinar	99	Ciências Exatas e da Terra	21	Ciências Agrárias	8	Ciências da Saúde	11
Engenharias	28	Ciências Agrárias	10	Engenharias	7	Multidisciplinar	11
Ciências da Saúde	27	Ciências da Saúde	8	Ciências da Saúde	6	Engenharias	4
Ciências Socias Aplicadas	19	Ciências Humanas	6	Ciências Humanas	5	Ciências Humanas	2
Ciências Exatas e da Terra	19	Engenharias	4	Ciências Exatas e da Terra	3	Ciências Sociais Aplicadas	1
Ciências Humanas	19	Ciências Sociais Aplicadas	2	Ciências Sociais Aplicadas	2	Ciências Exatas e da Terra	1
				Linguística, letras e artes	1		
Total	720		115		116		189

Dados obtidos em Scielo.Org. Organizado por SOUSA, R. V. B.

Considerando que foi realizada uma busca quantitativa e não qualitativa, os resultados obtidos nesse capítulo deixam em aberto uma linha de investigação para se avaliar o aspecto qualitativo do uso dos conceitos em questão, isto é, se o uso está de acordo com a literatura científica e técnica, se os conceitos estão se sobrepondo, quais são as áreas científicas que concentram o maior uso desses conceitos etc. Além disso, é necessário ampliar as bases de busca de periódicos, posto que a consulta individual dessas bases possibilita classificar de forma mais precisa as grandes áreas das ciências ou as áreas específicas dos artigos. O leque de busca também poderá ser ampliado para dissertações e teses.

4. CONCLUSÃO

A revisão bibliográfica sobre os conceitos de inundação, enchente, cheia e alagamento demonstrou que, do ponto de vista cientifico, há diferenças consideráveis entre os significados dos termos. Dessa forma, mesmo que os conceitos de inundação, enxurrada e alagamento sejam entendidos, do ponto de vista técnico, como fenômenos de desastres naturais do tipo hidrológico, tem-se a necessidade de escolher corretamente o conceito a ser utilizado em uma dada situação. O conceito de alagamento mostrou-se como o mais genérico e a literatura consultada deu maior ênfase para alagamentos em áreas urbanas. Com relação às buscas desses conceitos realizadas nas bases de periódicos, os resultados obtidos apontaram que há maior quantidade de pesquisas sobre inundações, porém, mais do que isso, deixaram em aberto uma linha de investigação para se avaliar o aspecto qualitativo do uso dos conceitos em questão.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo aporte financeiro para o desenvolvimento desta pesquisa, especificamente acerca da etapa relacionada à revisão bibliográfica, que constituiu parte de Tese de Doutorado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Presidente Prudente.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Anuário brasileiro de desastres naturais.** 2013. Disponível em: < https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/Anurio-Brasileiro-de-Desastres-Naturais-2013.pdf >. Acesso em: 10 out. 2016.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980. p. 1-105.

CUNHA, S. B da. Geomorfologia fluvial. In: GUERRA, A. J. T. _____(Org.). **Geomorfologia***:* Uma atualização de bases e conceitos. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005, p. 212.

DALRYMPLE, T. Flood characteristics and flow determination. Chapter 25-I. In: **Handbook of Applied Hydrology**. New York: McGraw-Hill, 1964. p. 2.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico.** 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 29.

LEOPOLD, L. B.; WOLMAN, M. G; MILLER, J. P. **Fluvial processes in geomorphology.** San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1964. p. 248-328.

MARTINS, J. A. Infiltração. In: PINTO, N. L. de; HOLTZ, Antonio C. T. _____; GOMIDE, Francisco L. S. **Hidrologia básica**. São Paulo: Edgar Blücher, 1976. p. 40-48.

PETTS, G; FOSTER, I. **Rivers and landscape**. London: Edward Arnold. 1985. 150 p.

SUGUIO, K. **Dicionário de geologia sedimentar e áreas afins**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, p. 266.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia***:* Ciência e Aplicação. 3. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2004. 943 p.

TUCCI, C. E. M; HESPANHOL, I; CORDEIRO NETTO, O. de M. **Gestão da Água no Brasil.** Brasília: UNESCO, 2001. p. 70-73.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY - USGS. **Questions and answers about floods**. 2015a. Disponível em: <http://water.usgs.gov/edu/qafloods.html>. Acesso em: 01 jul. 2015.

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. CEPED – Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais entre: 1991 a 2012.** 2ª ed. Florianópolis: CEPED, UFSC, 2013. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/atlas/>. Acesso em: 10 out. 2016.

VILLELA, S. M; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill, 1978. p. 104-182.