

RISCOS GEOLÓGICOS: EVENTOS DE SUBSIDÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE  
TERESINA-PI

**RISCOS GEOLÓGICOS: EVENTOS DE SUBSIDÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE  
TERESINA-PI**

Lopes, L.S.O.<sup>1</sup>; Silva, A.C.<sup>2</sup>; Silva, J.C.B.<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

*Email: sheydder@yahoo.com.br;*

<sup>2</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

*Email: dricacassiano@yahoo.com.br;*

<sup>3</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

*Email: jeissy\_geo@hotmail.com;*

**RESUMO:**

Esta pesquisa buscou analisar os fatores que contribuem na ocorrência de subsidências em áreas cársticas em Teresina (PI). A metodologia aplicada consiste em cartografar a área estudada, visando associar a susceptibilidade, a urbanização e o grau de risco. A conclusão sugere procedimentos técnicos voltados para o mapeamento, prognóstico e monitoração dessas áreas e recomenda a importância do planejamento e gestão territorial.

**PALAVRAS CHAVES:**

*CÁRSTICO; SUSCEPTIBILIDADE; URBANO*

**ABSTRACT:**

This research aimed to examine the factors that contribute to the occurrence of subsidence in karst areas in Teresina (PI). The methodology consists of mapping the area studied, aiming at associating susceptibility, urbanization and the degree of risk. The conclusion suggests geared for mapping, monitoring and prognosis of these areas technical procedures and recommends the importance of planning and land management.

**KEYWORDS:**

*KARST; SUSCEPTIBILITY; URBAN*

### **INTRODUÇÃO:**

Entende-se por risco geológico a situação potencial de ameaça social e econômica de uma área por um evento geológico em que há a possibilidade de quantificação dos prejuízos. O Risco pode ser caracterizado pela equação:  $R = P \times C$ , onde P é a probabilidade de ocorrência do evento geológico (susceptibilidade) e C são as consequências sociais e econômicas de tal evento (vulnerabilidade) (SILVA, 2008). A subsidência é um evento geológico exógeno, comum em áreas de relevo cárstico. Subsidências corresponde ao abaixamento do terreno devido à ruptura do teto de cavidades subterrâneas ocasionado, muitas vezes, pelo peso exercido em superfície ou pela dissolução das rochas pela água (SILVA, 2008). De acordo com Kohler (2005) cársticas são todas as feições elaboradas pelos processos de dissolução, corrosão e abatimento de rochas solúveis em água, tais como as carbonáticas e os evaporitos, assim como nas menos solúveis, como os quartzitos e granitos. Segundo Casseti (1994) as rochas carbonatas têm como principal elemento mineral a calcita, formada a partir da combinação do dióxido de carbono, altamente solúvel na presença do ácido carbônico. Sob condições naturais sua dissolução torna-se mais complexa, porém, em ambientes quentes e úmidos são bastes propícios para a dissolução do relevo. A paisagem cárstica, que sempre foi avaliada pela sociedade como o esplendor da beleza, requer um respaldo de compreensão peculiar, uma vez que são áreas vulneráveis propensas a susceptibilidade. Soma-se o fato de que a urbanização intensifica-se potencializando os riscos socioeconômicos nessas áreas (VITTE, 2007). Avaliar o caráter geomorfológico do município de Teresina, pontuando a importância de diagnosticar os relevos cárstico é de grande significação para o ambiente e a sociedade, visto que, a necessidade de planejar e gestar estar intrinsecamente atrelado ao conhecimento da estrutura do relevo.

### **MATERIAL E MÉTODOS:**

A elaboração desta pesquisa partiu do estudo de ocorrências de subsidências no centro da cidade de Teresina (PI), fazendo-se uma abordagem quanti-qualitativa, descritiva e explicativa. Quanto aos procedimentos técnicos, inicialmente fez-se o levantamento bibliográfico acerca da temática abordada e da área de estudo, assim como levantamento documental. Em seguida foi realizado um trabalho de campo junto aos órgãos ambientais responsáveis pelo monitoramento destes eventos como o Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA) e o Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Foi produzido um mapa de localização dos pontos de subsidência catalogado. As imagens ópticas de radar foram processados e analisados por meio de softwares ArcGis 9.3. Por fim, foi escrita a redação final.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

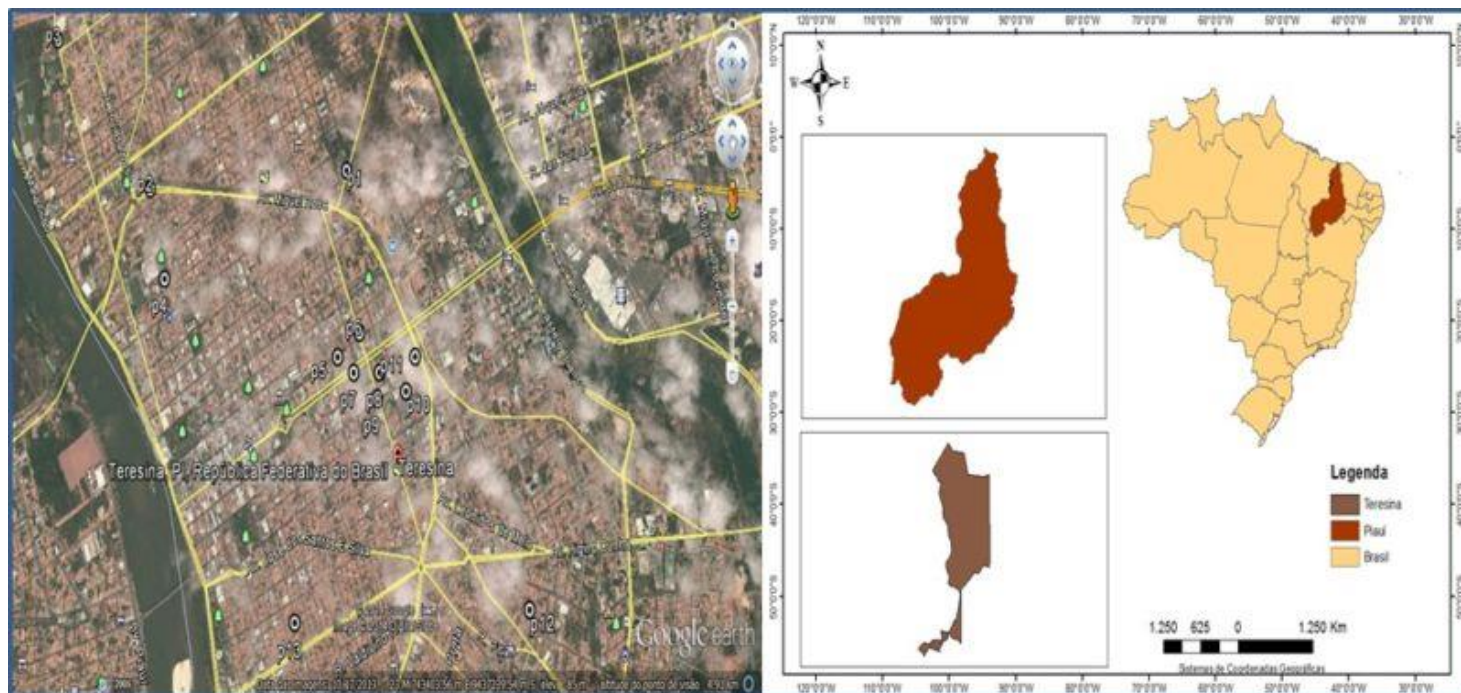
A base geológica do estado do Piauí é formada, em cerca de 84% do território, pela Bacia do Parnaíba. A formação desta bacia sedimentar ocorreu durante as Eras Paleozóica e Mesozóica (ARAÚJO, 2006). De acordo com Vaz et al (2007) e Pfaltzgraff (2010) esta bacia apresenta cinco supersequências: Siluriana, Mesodevoniana-Eocarbonífera, Neocarbonífera-Eotriássica, Jurássica e Cretácea. Ainda

## RISCOS GEOLÓGICOS: EVENTOS DE SUBSIDÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE TERESINA-PI

segundo os estes autores, o município de Teresina concerne ao Grupo Balsas (Mesodevoniano-Eocarbonífero) que engloba as formações Piauí, Pedra de Fogo (predominantemente) e Sambaíba. A Formação Piauí contém folhetos e argilitos na seção superior e bancos espessos de arenitos finos e homogêneos na seção inferior; os calcários são dolomíticos, com espessura de 1.5 a 4,5cm. A Formação Pedra de Fogo, que ocorre de forma ampla na região do centro de Teresina, é caracterizada por uma considerável variedade de rochas – sílex, calcário, folhelhos, siltito, anidrita e eventualmente dolomitos. Estas rochas apresentam suscetibilidade a processos de dissolução, estando relacionados aos processos de subsidência ocorrentes no centro de Teresina. Os calcários podem alcançar a espessura de 40m, fator que pode contribuir para a infiltração e conseqüentemente dissolução das rochas. A ocorrência de eventos de subsidência em Teresina está relacionada à fatores de ordem natural agravados pela ação antrópica tais como: infiltração de águas pluviais, vazamento na rede hidráulica, oscilações do nível freático e esforços tectônicos (podendo originar fraturas). As fraturas podem favorecer a formação de dolinas ou pequenas cavidades no subsolo. Estes espaços vazios servem para a livre circulação de água e gases. Em Teresina, ambiente de clima tropical quente e úmido, a água infiltrada contém ácidos orgânicos e carbônicos eficientes na dissolução de carbonatos. A intercalação dos calcários com outras rochas, típica da bacia sedimentar do Parnaíba, aumenta o poder de dissolução das águas sob as rochas. Os eventos de subsidência ocorridos no centro de Teresina são uma consequência da urbanização em áreas de carste. Construção civil, vibrações no solo, impermeabilização do terreno, perfuração de poços, dentre outras atividades são típicas de ambientes urbanos e quando vinculadas à um planejamento que não considera as características geológicas, gera riscos socioeconômicos para a região. Figura 01: Localização dos pontos de subsidência no centro de Teresina-PI. Fonte: SILVA, 2014. A evolução deste processo de dissolução ocorre de baixo para cima, atingindo a superfície na forma de um cone invertido. Segundo Vestena (2002) o afundamento de forma brusca, circulares e em forma de cratera são denominados de colapsos, por sua vez, subsidências são processos de rebaixamento lento, causadores de rachaduras e desabamentos de pequenas porções.

### MAPA

## RISCOS GEOLÓGICOS: EVENTOS DE SUBSIDÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE TERESINA-PI



Localização dos pontos de subsidência no centro de Teresina-PI.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Áreas cársticas são naturalmente susceptíveis a subsidências no entanto são agravadas em virtude da urbanização, como acontece em Teresina, onde a maior parte dos eventos ocorrem no centro da cidade. Ressalta-se a importância de uma gestão ambiental interdisciplinar de geologia ambiental, geomorfologia e obras de engenharia. A compreensão estrutural do relevo, assim como, a reflexão socioambiental apropriada a sociedade e a comunidade científica a lançar uma ótica que avalie o manejo espacial, sem condicionar riscos e conseqüentemente perdas de caráter diverso. Sugere-se o reconhecimento e mapeamento das características geológicas e conseqüentemente a setorização de riscos, especialmente nas áreas mais urbanizadas como no centro de Teresina; levantamento dos poços tubulares e disciplinamento do escoamento superficial de água.

### AGRADECIMENTOS:

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:

ARAÚJO, J. L. L. (org). Atlas escolar do Piauí: geo-histórico e cultural. João Pessoa: Grafset, 2006.

CASSETI, V. Elementos de Geomorfologia. Goiânia: UFG, 1994.

RISCOS GEOLÓGICOS: EVENTOS DE SUBSIDÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE  
TERESINA-PI

CRISTO, S.S.V. et. al., Metodologia Aplicada a Análise de Áreas Susceptíveis a Riscos Naturais no Setor Leste da Bacia Hidrográfica do Rio Itacurubi, Florianópolis-Santa Catarina-Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1. 2004. Anais... Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004. P.352-367. Disponível em: [http://www.cfh.ufsc.br/~gedn/sibraden/cd/EIXO%20\\_OK/2-26.pdf](http://www.cfh.ufsc.br/~gedn/sibraden/cd/EIXO%20_OK/2-26.pdf). Acesso em 01 de julho de 2014.

GUERRA, A.J.T. (org.), Geomorfologia Urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 280p.

KOHLER, H.C. Geomorfologia Cárstica. In: GUERRA, A. J. T. (org.). Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 6 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

OLIVEIRA, E.L.A, et. al., Metodologia Utilizada para o Mapeamento de Áreas de Risco Geomorfológico: Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena, Santa Maria-RS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1. 2004. Anais... Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004.p.248-261. Disponível em: <[http://www.cfh.ufsc.br/~gedn/sibraden/cd/EIXO%20\\_OK/2-26.pdf](http://www.cfh.ufsc.br/~gedn/sibraden/cd/EIXO%20_OK/2-26.pdf)>. Acesso em 01 de julho de 2014.

PFALTZGRAFF, P. A. dos. S. (org.). Geodiversidade do estado do Piauí. Recife: CPRM, 2010.

SILVA, C.R. da. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

VESTENA, L. R. et. al. Considerações sobre gestão ambiental em áreas cársticas. RA'EGA (UFPR). Santa Catarina, v. 4, n. 6, 2002. p. 81-94.

VITTE, A.C. O Desenvolvimento do conceito de paisagem e a sua inserção na geografia física. Mercator. Fortaleza, Ano 06, n. 11, 2007.

VAZ, P.T. et al. Bacia do Parnaíba. Boletim de Geociências. Rio de Janeiro: Petrobrás, v.15, n.2, 2007. p. 253-263.