**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA – UFBA**

**MESTRADO**

**Nome** – Franz Rangel Da Silva

**Título** – APROVEITAMENTO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS COMO ESTRATÉGIA PARA ADAPTAÇÃO DE CIDADES

COSTEIRAS AOS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE O RISCO DE INUNDAÇÕES FLUVIAIS

**Nível** - Mestrado

**Data de Defesa** – 07/05/2019

**Área de Concentração** – GEOLOGIA AMBIENTAL, HIDROGEOLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS

**Orientador** - Jose Maria Landim Dominguez

**RESUMO** - As planícies costeiras são paisagens de relevo plano, normalmente recortadas por canais fluviais com escoamento influenciado pelo regime de marés. Há expectativa de que, nesses ambientes, os efeitos das mudanças climáticas sobre os extremos de precipitação e o nível do mar, associados ao adensamento e expansão das ocupações urbanas ao longo da zona costeira de baixa altitude (ZCBA), causem o aumento da frequência de desastres naturais de origem hidrológica, bem como, dos prejuízos decorrentes de inundações fluviais, exigindo a adaptação das cidades costeiras. Esta pesquisa trata da relevância dos serviços ecossistêmicos como meio de controle do risco de inundações fluviais agravado pelos efeitos das mudanças climáticas em cidades litorâneas, adotando uma abordagem multivariada que retrata a contribuição dos processos hidrológicos e costeiros envolvidos. Ao comparar os riscos de inundações fluviais estimados paradiferentes cenários projetados conforme as tendências climáticas e padrões de cobertura do solo da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe e conjugadas (BHJC), situada na cidade do Salvador, capital do Estado da Bahia, Brasil, foi possível: (i) deduzir a repercussão das mudanças climáticas sobre o comportamento hidrológico e hidráulico de cheias naturais em áreas litorâneas; e (ii) avaliar o impacto da perda de ecossistemas sobre o risco de inundações fluviais em uma planície costeira urbanizada. Ao longo do século 21, as mudanças climáticas poderão aumentar o risco de inundações fluviais na ZCBA da BHJC em cerca de 21% – crescimento de aproximadamente R$ 910.000 no dano anual esperado, entre os anos de 2010 e 2100 –, sendo a intensificação dos extremos de precipitação, a principal responsável por esse crescimento. No final do século 21, a perda de ecossistemas naturais poderá implicar incrementos no risco de inundações fluviais que correspondem a 31% (supressão de florestas) ou 120% (supressão de terras úmidas) do aumento decorrente das mudanças climáticas. A perda de parte dos benefícios proporcionados pelas florestas é compensada pelas terras úmidas e bacias hidráulicas posicionadas à jusante, o que reduz o impacto dasupressão das matas sobre o risco de inundações na ZCBA. Destaca-se também que o aumento dos prejuízoscausado pela supressão de florestas ou de terras úmidas será mais expressivo nas inundações de maior frequência. O aproveitamento de serviços ecossistêmicos é uma estratégia que assume relevada importância para a gestão da drenagem e manejo das águas pluviais em cidades costeiras, no entanto, a efetividade dos ecossistemas no controle das cheias naturais varia de acordo com as características das chuvas, sendo possível observar comportamentos distintos – maior ou menor impacto na produção ou propagação do escoamento superficial – durante eventos de mesma frequência, mas que apresentam durações oudistribuições temporais díspares. Para compensar o efeito das características das chuvas sobre ofuncionamento da infraestrutura verde, a concepção da infraestrutura de cidades litorâneas deve prever aassociação de serviços ecossistêmicos com soluções convencionais de engenharia voltadas, principalmente, para a proteção de assentamentos urbanos posicionados nas planícies costeiras, e o posicionamento adequado dos ecossistemas dentro da bacia hidrográfica.

**Palavras-chave**: Inundação fluvial; Adaptação baseada em ecossistemas; Mudanças climáticas; Zona costeira de baixa altitude; Modelagem numérica.

**Abstract:** The coastal plains are flat relief landscapes, usually intersected by fluvial channels with flow influenced by the tidal regime. It is expected that in these environments, the effects of climate change on precipitation extremes and sea level, associated with the increase and expansion of urban occupancies alongthe low-elevation coastal zone (LECZ), will increase the frequency of natural disasters of hydrological origin,as well as the damage caused by river floods, requiring the adaptation of coastal cities. This research dealswith the relevance of ecosystem services as a means of controlling the risk of river floods aggravated by the effects of climate change in coastal cities, adopting a multivariate approach that portrays the contribution of the hydrological and coastal processes involved. By comparing the estimated fluvial flood risks for different scenarios projected according to the climatic trends and soil cover patterns of the Jaguaribe river basin and conjugated (JRBC), located in the city of Salvador, capital of the State of Bahia, Brazil, it was possible : (i) to deduce the impact of climate change on the hydrological and hydraulic behavior of natural floods in coastal areas; and (ii) to assess the impact of ecosystem loss on the risk of river flooding on an urbanized coastalplain. Throughout the 21st century, climate change could increase the risk of fluvial flooding in LECZ of the JRBC by about 21% - growth of approximately R$ 910,000 in expected annual damage between 2010 and 2100 - with intensification of precipitation extremes, the main factor responsible for this growth. By the endof the 21st century, the loss of natural ecosystems could mean increases in the risk of flooding corresponding to 31% (forest suppression) or 120% (suppression of wetlands) of the increase resulting from climate change.The loss of some of the benefits provided by forests is offset by wetlands and downstream water basins,which reduces the impact of forest suppression on the risk of flooding in the LECZ. It is also stressed that the increase in damage caused by the suppression of forests or wetlands will be more significant in the more frequent floods. The use of ecosystem services is a strategy that assumes importance for the management of storm water drainage and management in coastal cities, however, the effectiveness of ecosystems in the control of natural floods varies according to the characteristics of the rains, and it is possible to observedifferent behaviors - greater or lesser impact on the production or propagation of surface run - during eventsof the same frequency, but with different durations or time distributions. In order to compensate for theeffect of rainfall characteristics on the operation of green infrastructure, the design of the coastal cityinfrastructure should provide for the association of ecosystem services with conventional engineering solutions mainly aimed at protecting urban settlements located in the coastal plains, and the proper positioning of ecosystems within the river basin.

**Keywords:** River flooding; Ecosystem-based adaptation; Climate change; Low-elevation coastal zone; Numerical modeling.