

**Esta impressão não tem validade antes de ser enviada para o SIGProj
Submeta a proposta e imprima novamente este documento.**

FORMULÁRIO-SÍNTESE DA PROPOSTA - SIGProj
EDITAL 2022-01 - EDITAL DE CREDENCIAMENTO DE AÇÕES DE EXTENSÃO NAS
MODALIDADES PROGRAMA, PROJETO, CURSO, EVENTO E SERVIÇO

Uso exclusivo da Pró-Reitoria (Decanato) de Extensão

PROCESSO N°:

SIGProj N°:

PARTE I - IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO: Métodos Computacionais Aplicados à Sustentabilidade da Água em Meio Urbano

TIPO DA PROPOSTA:

(X)Curso ()Evento ()Prestação de Serviços
()Programa ()Projeto

ÁREA TEMÁTICA PRINCIPAL:

() Comunicação () Cultura () Direitos Humanos e Justiça () Educação
(X) Meio Ambiente () Saúde () Tecnologia e Produção () Trabalho
() Desporto

COORDENADOR: Saulo de Tarso Marques Bezerra

E-MAIL: s.bezerra@yahoo.com.br

FONE/CONTATO: 81 96083235

Universidade Federal de Pernambuco
PROExC - Pró Reitoria de Extensão e Cultura

FORMULÁRIO DE CADASTRO DE CURSO DE EXTENSÃO

Uso exclusivo da Pró-Reitoria (Decanato) de Extensão

PROCESSO N°:

SIGProj N°:

1. Introdução

1.1 Identificação da Ação

Título: Métodos Computacionais Aplicados à Sustentabilidade da Água em Meio Urbano

Coordenador: Saulo de Tarso Marques Bezerra / Docente

Tipo da Ação: Curso

Edital: 2022-01 - EDITAL DE CREDENCIAMENTO DE AÇÕES DE EXTENSÃO NA

Faixa de Valor:

Vinculada à Programa de Extensão? Não

Instituição: UFPE - Universidade Federal de Pernambuco

Unidade Geral: CAA - CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

Unidade de Origem: Núcleo de Tecnologia - Núcleo de Tecnologia

Início Previsto: 27/11/2022

Término Previsto: 31/03/2023

Possui Recurso Financeiro: Não

1.2 Detalhes da Proposta

Carga Horária Total da Ação: 30 horas

Justificativa da Carga Horária:

Periodicidade: Anual

A Ação é Curricular? Não

Abrangência: Estadual

1.2.1 Turmas

Turma 1

Identificação:	Turma 1
Data de Início:	29/11/2022
Data de Término:	09/12/2022
Tem Limite de Vagas?	Sim
Número de Vagas:	30
Tem Inscrição?	Sim
Início das Inscrições:	26/11/2022
Término das Inscrições:	28/11/2022
Contato para Inscrição:	https://www.instagram.com/pet.aguas.urbanas/
Tem Custo de Insc./Mensalidade?	Não
Local de Realização:	

1.3 Público-Alvo

Estudantes de Edificações (ensino técnico) e engenharias.

Nº Estimado de Público: 30

Discriminar Público-Alvo:

	A	B	C	D	E	Total
Público Interno da Universidade/Instituto	0	16	2	0	0	18
Instituições Governamentais Federais	0	5	0	2	0	7
Instituições Governamentais Estaduais	0	0	0	0	0	0
Instituições Governamentais Municipais	0	0	0	0	0	0
Organizações de Iniciativa Privada	0	0	0	0	0	0
Movimentos Sociais	0	0	0	0	0	0
Organizações Não-Governamentais (ONGs/OSCIPs)	0	0	0	0	0	0
Organizações Sindicais	0	0	0	0	0	0
Grupos Comunitários	0	0	0	0	0	0
Outros	0	5	0	0	0	5
Total	0	26	2	2	0	30

Legenda:
(A) Docente
(B) Discentes de Graduação
(C) Discentes de Pós-Graduação
(D) Técnico Administrativo
(E) Outro

1.4 Parcerias

Nome	Sigla	Parceria	Tipo de Instituição/IPES	Participação
Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia de PE	FACEP E	Externa à IES	Instituição Governamental Estadual	Apoio técnico e financiamento.

1.5 Caracterização da Ação

Área de Conhecimento:	Engenharias » Engenharia Civil » Engenharia Hidráulica » Hidráulica
Área Temática Principal:	Meio ambiente
Área Temática Secundária:	Tecnologia e Produção
Linha de Extensão:	Recursos Hídricos
Caracterização:	Presencial
Subcaracterização 1:	

1.6 Descrição da Ação

Resumo da Proposta:

O curso da capacitação têm como objetivo principal fornecer a estudantes fundamentos teóricos e práticos relacionados ao ciclo da água no meio urbano.

Palavras-Chave:

Água, Meio Ambiente, Energia, Abastecimento, Drenagem

Informações Relevantes para Avaliação da Proposta:

1.6.1 Justificativa

O grupo de Engenharia de Recursos Hídricos, Solo e Meio Ambiente do Campus do Agreste da UFPE tem liderado diversas pesquisas na área de recursos hídricos e saneamento (por exemplo, AMORIM et al., 2020; SOUSA et al., 2020; MACEDO et al., 2021; ALVES et al., 2022; SALVINO et al., 2022), tendo como fruto a formação de recursos humanos de alto nível em diversos níveis (iniciação científica, trabalho de conclusão de curso, mestrado e doutorado). Nesse contexto, impulsionado pelo incentivo de transferência de conhecimento, produzido na universidade, para a sociedade e setor produtivo, está sendo proposto um curso de extensão tecnológica (Métodos Computacionais Aplicados à Sustentabilidade da Água em Meio Urbano).

A formação busca ativar habilidades que preparem estudantes e profissionais para o exercício da cidadania ambiental. Diante do cenário de mudanças climáticas e do crescimento demográfico nos centros urbanos, tem-se presenciado grandes problemas relacionados à questão hídrica, esses vão desde a distribuição da água até as formas de coleta da água descartada e da drenagem das águas da chuva.

O curso de extensão será voltado para a temática central do projeto que é a gestão sustentável da água em meio urbano. Esse terá uma metodologia participativa com momentos teóricos e práticos, nos quais serão abordadas questões envolvendo hidráulica, hidrologia e métodos computacionais no contexto urbano para o desenvolvimento de estratégias de gestão mais sustentáveis, participativas e compartilhadas.

1.6.2 Fundamentação Teórica

Atualmente, a maioria da população mundial está localizada em áreas urbanas. Com isto, atender às necessidades de abastecimento de água, águas residuais e controle de enchentes, ao mesmo tempo em que protegemos nossos recursos naturais, representa um imenso desafio. Dados apresentados pelas Nações Unidas indicam que a população mundial triplicou entre 1950 e 2017 e a estimativa é que deva atingir

9,8 bilhões de habitantes até 2050 (Nações Unidas, 2018). Metade dessa população estará concentrada em áreas urbanas. Logo, aumentar a resiliência da cidade se torna um dos principais desafios para tomadores de decisão, planejadores urbanos e profissionais de engenharia em todo o mundo (Hammond et al., 2015; Kim et al., 2017; Wang et al. 2019).

À medida que as cidades crescem, a infraestrutura para gerenciar o ciclo da água no meio urbanos evolui para sistemas cada vez mais complexos. Para atender a demanda de água potável, as grandes cidades frequentemente importam água de fontes distantes sem levar em conta o balanço hídrico natural das bacias hidrográficas. Para o gerenciamento de águas pluviais, muitas cidades dependem fortemente, se não inteiramente, de sistemas projetados para coletar e transportar o escoamento para as águas receptoras próximas. O impacto e as limitações inerentes a estas abordagens são agora amplamente reconhecidos devido ao estado de degradação dos nossos recursos.

As cidades sofrem do dilema de oferta e demanda desequilibrada de recursos hídricos, danos à qualidade da água, capacidade limitada de transporte do ambiente hídrico e capacidade insuficiente de prevenção e mitigação de desastres (Peng et al., 2016; Silva Junior et al., 2017). Vários pesquisadores enfatizam a importância da proteção da segurança hídrica urbana e destacam a necessidade de estudos de segurança hídrica em nível da cidade (Romero-Lankao e Gnatz, 2016; Nações Unidas, 2018; Zhu e Chang, 2020). Cada vez mais, nossas cidades precisam ser projetadas para adaptabilidade e resiliência aos impactos do crescimento populacional, adensamento urbano e/ou mudanças climáticas. Responder a essas mudanças requer uma mudança fundamental na maneira como projetamos e construímos a infraestrutura de nossas cidades e gerenciamos nossos recursos hídricos.

Hoje, a maioria dos gestores enfrenta o problema de reparar sistemas antigos versus implantar novos. O fato de muitos sistemas implantados possuírem dezenas de anos e continuarem a funcionar hoje é um legado notável dos excelentes engenheiros do início do final do século 20. No entanto, o tempo cobrou seu preço, e esses sistemas estão se deteriorando e falhando gradualmente, enquanto as populações nas áreas que atendem continuam a crescer e a exigir mais deles. Cada vez mais, a maioria das cidades está procurando substituir sistemas antigos por uma abordagem mais integrada para atingir vários objetivos no abastecimento de água e gestão de águas residuais, ao mesmo tempo em que obtém benefícios de custo. Isso está relacionado à requalificação de locais previamente desenvolvidos, às vezes com contaminação que deve ser remediada.

Além da infraestrutura envelhecida, as mudanças climáticas globais que estão causando aquecimento global e mudanças nos padrões de precipitação significam problemas dramáticos para o abastecimento de água em muitas áreas. Espera-se que as cheias e secas se tornem mais frequentes nas diversas áreas do mundo. Em suma, a resposta dos sistemas de abastecimento de água e proteção contra inundações das cidades às mudanças climáticas pode ser o maior desafio até agora. As inundações em áreas urbanizadas são consideradas uma ameaça emergente, tanto para a economia quanto para a sociedade (EEA, 2012; Xie et al., 2017). Essas são responsáveis por um terço das perdas econômicas e por mais da metade de todas as mortes relacionadas a desastres naturais (White, 2000).

A abordagem tradicional de desenho urbano e gestão do ciclo da água está sendo lentamente reformulada com foco na resiliência, sustentabilidade de longo prazo e custo-benefício. A mudança é quase sempre instigada pela necessidade. Neste caso, o planejamento urbano está se redefinindo de uma forma em que o projeto e o meio ambiente estão se integrando para atender a objetivos comuns. Isso às vezes é definido em seu sentido mais estrito como o esverdeamento da paisagem urbana, ou seja, protegendo e expandindo o espaço aberto e restabelecendo as conexões entre os espaços verdes. Em seu sentido mais amplo, o planejamento urbano sustentável é mais abrangente e considera a totalidade do ciclo da água, sistemas energéticos, ecologia natural, estética, uso e reaproveitamento de materiais e insumos sociológicos e econômicos a serem integrados ao tecido urbano (Donofrio et al., 2009).

O aumento da superfície impermeável tem sido amplamente reconhecido como um dos principais impactos negativos da urbanização sobre os processos hidrológicos em bacias hidrográficas (Shuster et al., 2005).

A substituição de paisagens naturais por prédios, estradas e outras superfícies pavimentadas diminui a área disponível para infiltração, aumenta o volume de escoamento e acelera o fluxo de águas pluviais para locais de descarga (Jacobson, 2011; Obropta e Monaco, 2018). Combinados, esses efeitos amplificam as vazões máximas, mesmo para eventos frequentes de chuva, aumentando a vulnerabilidade das bacias urbanas às inundações (Burns et al., 2012; Sohn et al., 2017).

A gestão de águas pluviais na fonte engloba as metodologias de desenvolvimento de baixo impacto (low impact development), melhores práticas de gestão (best management practices), projeto urbano sensível à água (water sensitive urban design) e sistemas de drenagem urbana sustentável (sustainable urban drainage systems). Essas ganharam popularidade em todo o mundo, a fim de mitigar os efeitos adversos do desenvolvimento urbano e níveis crescentes de impermeabilização. Além dos benefícios hidrológicos e hidráulicos amplamente reconhecidos, esses sistemas, e especialmente dispositivos baseados em solo ou meios, oferecem perspectivas interessantes para a interceptação de fluxos difusos de contaminantes em ambientes urbanos (Paus et al., 2014; Dierkes et al., 2015).

A infraestrutura verde é a medida técnica mais crítica relacionada às estratégias da “cidade-esponja” (Wang et al., 2020). A gestão sustentável de águas usando infraestrutura verde é considerada um modelo de gestão resiliente. O princípio por trás dessa abordagem envolve a simulação do ciclo natural da água para promover a acumulação, infiltração e purificação das águas pluviais urbanas, produzindo assim um ciclo hidrológico urbano sustentável (Goulden et al., 2018). A infraestrutura verde inclui biorretenções, jardins pluviais, calçadas permeáveis, telhados verdes, valas de grama e pântanos de águas pluviais, sendo frequentemente chamados de instalações de controle na fonte. A maioria dos estudos em cidades esponjosas se concentra na análise do efeito da infraestrutura verde nos projetos (Li et al., 2019; Yang e Chui, 2018), com poucas informações sobre as respostas das cidades esponjosas à precipitação excessiva.

Os sistemas sustentáveis de drenagem urbana foram amplamente introduzidos a fim de combinar os sistemas convencionais de drenagem de esgoto subterrâneo como uma solução híbrida para resolver problemas de fluxo e qualidade da água de superfície (O'Donnell et al., 2017). Da mesma forma, outras abordagens estão usando soluções de drenagem sustentáveis verdes para remover, armazenar, desviar e atrasar o escoamento da água de superfície, a fim de aliviar a pressão sobre a capacidade de drenagem urbana durante as tempestades, mas também permitir a geração de múltiplos benefícios (Coutinho et al., 2020). Estas abordagens se tornaram populares e comuns em todo o mundo nas últimas décadas. Essas incluem: Melhores Práticas de Gestão, iniciadas na década de 1970 (Schueler, 1987), Desenvolvimentos de Baixo Impacto nos EUA e Canadá, e o Projeto Urbano Sensível à Água na Austrália (Whelans et al., 1994; Mouritz, 1996; Wong, 2006). Na China, o conceito de cidade esponja foi proposto pelo presidente Xi Jinping em 2013. Nas cidades chinesas selecionadas pelo Programa Sponge City foram implementadas estruturas para armazenar o excesso de água da precipitação e inundações de rios, que é utilizado durante os períodos de seca prolongada (Tang et al., 2018).

A comunidade global tem como agenda principal ao longo dessas últimas décadas as relações entre as atividades antrópicas e as mudanças climáticas, ou seja, o aquecimento do planeta devido às emissões de gases de efeito estufa. O Acordo de Paris, firmado em dezembro de 2015 na 21ª Conferência das Partes das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, estabeleceu o compromisso de 197 países em controlar o aquecimento do planeta não permitindo que a temperatura média do planeta aumente em 2°C em relação às temperaturas anteriores à revolução industrial (Lima et al., 2020). Também, em 2015, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas articulam uma estratégia internacional negociada para apoiar o bem-estar ambiental e humano. Os ODS reconhecem três pilares interligados de sustentabilidade: sociedade, economia e biosfera. Os ODS são compostos por 17 objetivos divididos em 169 metas. Entre esses estão o ODS 13: Ação contra a mudança global do clima e o ODS 15: Vida terrestre (assegurar a conservação, recuperação e o uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce e seus serviços) que estão diretamente relacionados com a gestão sustentável dos recursos hídricos. Diante do exposto, observa-se a necessidade de uma abordagem integrada das águas urbanas, analisando-se os diversos aspectos hidrológicos e do saneamento das cidades que atuam simultaneamente e que interferem e sofrem interferências dos outros elementos. Da mesma forma, fica

também evidenciada a necessidade de incorporar, de maneira orgânica, aspectos ligados à comunicação e educação ambiental, que permitam a divulgação científica, o compartilhamento de informações e a construção de conhecimentos sobre a temática em espaços de educação formal e não formal, com vistas a discutir o assunto numa perspectiva crítica e que contribua para pensar a resiliência da cidade. Compreender a forma como a temática das águas urbanas é percebida e tratada na dimensão da educação formal e das mídias, assim como buscar caminhos que permitam tratar o assunto numa perspectiva crítica e com vistas à resiliência da cidade aos cenários de incremento de eventos extremos de chuva é um caminho fundamental para melhorar capacidades adaptativas e diminuir vulnerabilidades.

1.6.3 Objetivos

Fornecer aos participantes do curso de extensão tecnológica fundamentos teóricos e práticos para a aplicação de conceitos relacionados ao ciclo da água no meio urbano.

1.6.4 Metodologia e Avaliação

A metodologia do curso de capacitação constituirá de exposição do conteúdo programático em apresentações em Power Point (material de apoio), por meio de datashow (aulas presenciais) ou ambiente do Google Meet (aulas remotas) para a discussão de problemas e desenvolvimento do conteúdo. O Laboratório de Geoprocessamento do Campus do Agreste será utilizado para as aulas práticas.

1.6.5.1 Conteúdo Programático

Água e meio ambiente
Sistemas de abastecimento de água
Modelagem computacional de sistemas de abastecimento de água
Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas
Ensaio de infiltração

1.6.6 Relação Ensino, Pesquisa e Extensão

A relação entre ensino, pesquisa e extensão é propiciada pela aplicação prática de conhecimentos teóricos (adquiridos em sala de aula) e de novas metodologias (desenvolvidas na pós-graduação) em problemas reais.

1.6.7 Avaliação Pelo Público

A avaliação será realizada por meio de questionário aplicado ao final do curso.

Pela Equipe

A avaliação será realizada por meio de questionário aplicado ao final do curso.

1.6.8 Referências Bibliográficas

BEZERRA, S. T. M. Macromedição. 3ed. João Pessoa: Editora UFPB, 2009. 200 p.
BEZERRA, S. T. M.; CHEUNG, P. B. Perdas de Água: Tecnologias de Controle. João Pessoa: Editora UFPB, 2013. 220 p.
CANHOLI, A. P. Drenagem Urbana e Controle de Enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 302 p.
CETESB; DAEE. Drenagem Urbana: Manual de Projeto. São Paulo: Editora da CETESB, 1978.
GOMES, H. P. Abastecimento de Água. João Pessoa: Editora UFPB, 2019, p. 347-402.
MCCUEN, R. H. A guide to hydrologic analysis using SCS methods. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1982.
TUCCI, C. E. M. Hidrologia: Ciência e aplicação. 4ed. Porto Alegre: UFRGS, 2007. 943 p.
TUCCI, C. E. M. Inundações Urbanas. Porto Alegre: ABRH/RHAMA, 2007. 393 p.
TUCCI, C. E. M; MARQUES, D. M. L. da M. Avaliação e Controle da Drenagem Urbana. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000. 558 p.
US EPA. EPANET 2.0 – Manual do Usuário. Tradução e Adaptação do Laboratório de Eficiência

Energética e Hidráulica em Saneamento da Universidade Federal da Paraíba, 2009.

US EPA. SWMM 5.0 – Manual do Usuário. Tradução e Adaptação do Laboratório de Eficiência Energética e Hidráulica em Saneamento da Universidade Federal da Paraíba, 2012.

VERÓL, A. P.; MIGUEZ, M. G. REZENDE, O. M. Drenagem Urbana: Do Projeto Tradicional à Sustentabilidade. Editora Elsevier, 2015. 394 p.

1.6.9 Observações

1.7 Divulgação/Certificados

Meios de Divulgação: Internet

Contato: <https://www.instagram.com/pet.aguas.urbanas/>

Emissão de Certificados: Participantes, Equipe de Execução

Qtde Estimada de Certificados para Participantes: 30

Qtde Estimada de Certificados para Equipe de Execução: 9

Total de Certificados: 39

Menção Mínima: MS

Frequência Mínima (%): 75

Justificativa de Certificados:

1.8 Outros Produtos Acadêmicos

Gera Produtos: Não

1.9 Anexos

Não há nenhum anexo

2. Equipe de Execução

2.1 Membros da Equipe de Execução

Docentes da UFPE

Nome	Regime - Contrato	Instituição	CH Total	Funções
Artur Paiva Coutinho	Dedicação exclusiva	UFPE	3 hrs	Ministrante, Membro da Comissão Organizadora
Edevaldo Miguel Alves	Dedicação exclusiva	UFPE	6 hrs	Ministrante
Frederico Dias Nunes	Dedicação exclusiva	UFPE	18 hrs	Ministrante

Saulo de Tarso Marques Bezerra	Dedicação exclusiva	UFPE	12 hrs	Coordenador(a), Ministrante, Membro da Comissão Organizadora
--------------------------------	---------------------	------	--------	--

Discentes da UFPE

Nome	Curso	Instituição	Carga	Funções
Erickson Johny Galindo da Silva	Engenharia Civil	UFPE	3 hrs	Ministrante
Gabriel Magno Cavalcante Calado	Engenharia Civil	UFPE	3 hrs	Ministrante
Ialy Rayane de Aguiar Costa	Pós-graduação Em Tecnologias Energéticas e Nucleares	UFPE	3 hrs	Ministrante
Luan Alves Furtado	Pós-graduação Em Engenharia Civil e Ambiental	UFPE	3 hrs	Ministrante
Maria Eduarda Ferreira da Silva Carvalho	Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos	UFPE	3 hrs	Ministrante

Técnico-administrativo da UFPE

Não existem Técnicos na sua atividade

Outros membros externos a UFPE

Não existem Membros externos na sua atividade

Coordenador:

Nome: Saulo de Tarso Marques Bezerra

RGA:

CPF: 03701326452

Email: s.bezerra@yahoo.com.br

Categoria: Professor Associado

Fone/Contato: 81 96083235

2.2 Cronograma de Atividades

Atividade: Módulo 1 - Água e meio ambiente

Início: Nov/2022

Duração:

3 Dias

Somatório da carga horária dos membros: 19 Horas Total

Responsável: Saulo de Tarso Marques Bezerra (C.H. 1 hora Total)

Membro Vinculado: Frederico Dias Nunes (C.H. 18 horas Total)

Atividade: Módulo 2 - Modelagem hidráulica de sistemas de abastecimento de água

Início: Dez/2022 **Duração:** 1 Dia
Somatório da carga horária dos membros: 9 Horas Total
Responsável: Saulo de Tarso Marques Bezerra (C.H. 9 horas Total)

Atividade: Módulo 3 - Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas
Início: Dez/2022 **Duração:** 3 Dias
Somatório da carga horária dos membros: 19 Horas Total
Responsável: Saulo de Tarso Marques Bezerra (C.H. 1 hora Total)
Membros Vinculados: Maria Eduarda Ferreira da Silva Carvalho (C.H. 3 horas Total)
Luan Alves Furtado (C.H. 3 horas Total)
Ialy Rayane de Aguiar Costa (C.H. 3 horas Total)
Gabriel Magno Cavalcante Calado (C.H. 3 horas Total)
Erickson Johny Galindo da Silva (C.H. 3 horas Total)
Artur Paiva Coutinho (C.H. 3 horas Total)

Atividade: Módulo 4 - Ensaio de infiltração
Início: Dez/2022 **Duração:** 1 Dia
Somatório da carga horária dos membros: 7 Horas Total
Responsável: Saulo de Tarso Marques Bezerra (C.H. 1 hora Total)
Membro Vinculado: Edevaldo Miguel Alves (C.H. 6 horas Total)

Responsável	Atividade	2022											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Saulo de Tarso Marques Bezerra	Módulo 1 - Água e meio ambiente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Saulo de Tarso Marques Bezerra	Módulo 2 - Modelagem hidráulica de sistemas...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Saulo de Tarso Marques Bezerra	Módulo 3 - Drenagem e manejo das águas pluv...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Saulo de Tarso Marques Bezerra	Módulo 4 - Ensaio de infiltração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X

Local _____, 27/11/2022

Saulo de Tarso Marques Bezerra
Coordenador(a)/Tutor(a)
