Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental - PGTGA

PLANO DE INTERNACIONALIZAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E GESTÃO AMBIENTAL (PGTGA)

2025 - 2028

Fortaleza, janeiro de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental – PGTGA

DIRETOR DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROF. DR. RINALDO DOS SANTOS ARAÚJO

COORDENADORA – PROFA. DRA. GLÓRIA MARIA MARINHO SILVA

VICE-COORDENADORA – PROFA. DRA. WALESKA MARTINS ELOI

COMISSÃO DE INTERNACIONALIZAÇÃO:

PROF. DR. PEDRO HENRIQUE AUGUSTO MEDEIROS

PROF. DRA. RAFAELA CAMARGO MAIA

PROF. DRA. GLÓRIA MARIA MARINHO SILVA

PROF. DRA. WALESKA MARTINS ELOI

COLEGIADO:

ADEILDO CABRAL DA SILVA

GEMMELLE OLIVEIRA SANTOS

GLORIA MARIA MARINHO SILVA

HUGO LEONARDO DE BRITO BUARQUE

JUCELINE BATISTA DOS SANTOS BASTOS

KELLY DE ARAUJO RODRIGUES PESSOA

MARCELO OLIVEIRA TELES DE MENEZES

MARCUS VINICIUS FREIRE ANDRADE

NAJILA REJANNE ALENCAR JULIAO CABRAL

PEDRO HENRIQUE AUGUSTO MEDEIROS

RAFAELA CAMARGO MAIA

RINALDO DOS SANTOS ARAUJO

TERESA RAQUEL LIMA FARIAS

WALESKA MARTINS ELOI

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental – PGTGA

APRESENTAÇÃO

O Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - PGTGA/IFCE foi criado em 2007 e possui quatro linhas de pesquisa: Instrumentos de Gestão Ambiental; Geotecnia, Resíduos e Materiais Sustentáveis; Sistemas de Monitoramento Ambiental; Sistemas de Tratamento Ambiental. Desde sua criação, o PGTGA tem se consolidado como programa de pós-graduação na área ambiental, tendo atingido nota 4 no quadriênio 2017-2020, indicativa de bom desempenho.

Em processo de contínua melhoria e busca por excelência, foi criada a Comissão de Internacionalização que, juntamente com o corpo docente do programa, elaboraram este Plano de Internacionalização do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental para o quadriênio 2024-2028.

1. DIAGNÓSTICO DA INTERNACIONALIZAÇÃO NO PGTGA/IFCE

Até o fim do quadriênio passado, as ações de internacionalização no PGTGA eram realizadas principalmente de maneira individual pelos docentes do programa, através de pesquisas em cooperação com pesquisadores estrangeiros e publicações conjuntas. Muitas das cooperações tiveram início quando da formação dos docentes, seja integralmente ou através de períodos sanduíche em instituições de outros países. A seguir são listadas as principais instituições com as quais os docentes do PGTGA mantêm cooperação e as principais publicações resultantes:

- Centro Alemão de Pesquisa em Geociências (*GeoForschungsZentrum*, Alemanha): cooperação iniciada em 2008 nas áreas de modelagem hidrológica e sensoriamento remoto, tendo como principais parceiros a Dra. Saskia Förster, a Dra. Arlena Brosinsky e o Dr. Andreas Güntner. Principais publicações: Medeiros et al., 2010; Heine et al., 2014; Zhang et al., 2016; Zhang et al., 2018; Braga et al., 2019; Zhang et al., 2021; Carvalho et al., 2022; Braga et al., 2023.

- Universidade de Potsdam (*Universität Potsdam*, Alemanha): cooperação iniciada em 2008 na área de monitoramento e modelagem hidrológica e sedimentológica, tendo como principais parceiros o Prof. Axel Bronstert e o Dr. Till Francke. Principais publicações: Medeiros et al., 2009; Medeiros et al., 2014; Bronstert et al., 2014; Mamede et al., 2018; Pereira et al., 2019.

- Universidade Fernando Pessoa (*Universidade Fernando Pessoa*, Portugal): cooperação iniciada em 2015 na área de hidrologia física, tendo como principal parceira a Profa. Maria João Guerreiro. Principais publicações: Santos et al., 2016a; Santos et al., 2016b; Santos et al., 2017; Brasil et al., 2022; Brasil et al., 2024.

- Universidade de Valladolid (*Universidad de Valladolid*, Espanha): cooperação iniciada em 2015 na área de sedimentologia, tendo como principal parceiro o Prof. Joaquin Navarro-Hevia. Principais publicações: Navarro-Hevia et al., 2016; Farias et al., 2019; Farias et al., 2021.

- Universidade de Illinois (*University of Illinois at Urbana-Champaign*, EUA): cooperação iniciada em 2018 na área de socio-hidrologia, tendo como principal parceiro o Prof. Murugesu Sivapalan. Principais publicações: Medeiros e Sivapalan, 2020; Meira Neto et al., 2024.

- Universidade de Vigo (*Universidad de Vigo, Espanha*): cooperação iniciada em 2018 na área de biologia marinha, tendo como principal parceiro o Prof. Jesus Troncoso. Principais publicações: Maia e Troncoso (2022); Maia e Troncoso (2024)

- Universidade Estadual do Colorado (*Colorado State University*, EUA): cooperação iniciada em 2022 na área de socio-hidrologia, tendo como principal parceiro o Prof. Antônio Meira Neto. Principais publicações: Meira Neto et al., 2024; Pereira et al., 2025.

- Instituto Politécnico de Bragança (Instituto Politécnico de Bragança, Portugal): cooperação iniciada em 2023 na área de educação ambiental, tendo como principal parceira a Profa. Maria da Conceição da Costa Martins.

No quadriênio 2020-2024 foram realizadas ações visando fortalecer as cooperações existentes e expandir a rede de colaboração, também buscando um maior envolvimento dos docentes e discentes do programa. O fortalecimento da internacionalização foi iniciado com as seguintes ações:

- Semestre 2023.1: a professora Rafaela Maia atuou como professora visitante no Instituto Politécnico de Bragança, inclusive ministrando duas disciplinas na graduação. A cooperação permanece, e em dezembro de 2024 a professora participou de banca de mestrado na instituição estrangeira;

- Novembro de 2023: foi proposta a criação de uma comissão de internacionalização formada por docentes do programa, a qual foi oficializada em fevereiro de 2024;

- Fevereiro de 2024: realização da primeira reunião da comissão de internacionalização, com o objetivo de propor medidas de curto, médio e longo prazo;

- Fevereiro de 2024: elaboração, por parte da comissão de internacionalização, de documento com proposta de ações;

- Abril de 2024: reunião com a Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IFCE, Profa. Joélia Marques de Carvalho, para apresentação das propostas e articulação de apoio da pró-reitoria;

- Dezembro de 2024: elaboração deste Plano de Internacionalização, com propostas para o quadriênio 2025-2028.

2. OBJETIVOS DO PLANO DE INTERNACIONALIZAÇÃO

O objetivo geral deste plano é fortalecer a cultura de internacionalização no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental (PGTGA) por meio da integração de ações estratégicas que promovam a cooperação acadêmica, científica e cultural com instituições internacionais.

São objetivos específicos:

- Fortalecer a pesquisa científica por meio da interação e cooperação com grupos internacionais de excelência em áreas relacionadas à tecnologia e gestão ambiental;
- Aumentar a produção e a qualidade das publicações científicas do PGTGA por meio de colaborações internacionais e coautorias com pesquisadores estrangeiros;
- Ampliar as oportunidades de mobilidade acadêmica internacional para discentes e docentes, incentivando a participação em intercâmbios, estágios e eventos científicos no exterior;
- Desenvolver projetos de pesquisa conjunta com instituições internacionais que abordem problemas ambientais globais e compartilhem experiências de gestão ambiental;
- Estimular a formação de redes de colaboração internacional, promovendo workshops, seminários e eventos que aproximem os pesquisadores do PGTGA de especialistas de outras nacionalidades;
- Aumentar a visibilidade internacional do PGTGA, incentivando a submissão de projetos e publicações em chamadas e periódicos de alto impacto global;
- Promover a internacionalização do currículo do PGTGA, incluindo disciplinas ministradas em língua estrangeira, palestras com convidados internacionais e materiais didáticos em diferentes idiomas;
- Incentivar a participação do PGTGA em consórcios internacionais de pesquisa, ampliando o acesso a recursos e oportunidades de financiamento externo.

3. INICIATIVAS PROPOSTAS

Apresentam-se a seguir as iniciativas propostas para fortalecimento da internacionalização do PGTGA/IFCE, focada em três ações:

1) Fortalecimento da cultura de internacionalização:

Nesta ação sugere-se a realização de encontros com periodicidade semestral para interação entre docentes e discentes, com atividades como:

- Palestras de docentes e discentes que tiveram missões no exterior, para compartilhamento de suas experiências e estímulo aos/às colegas;
- Discussão sobre editais nacionais e internacionais com possibilidades de bolsas;
- Propostas de auxílio para internacionalização, a serem encaminhadas para a gestão do IFCE;
- Compartilhamento de informações sobre cooperações internacionais existentes, buscando-se o envolvimento de outros/as integrantes do programa.

2) Proficiência em língua inglesa:

Nesta ação busca-se a melhoria da fluência em língua inglesa, o que deve impactar positivamente as publicações internacionais (com maior alcance e fator de impacto) e viabilizar a realização de intercâmbios. Algumas atividades propostas para se alcançar esse objetivo são:

- Convite a pesquisadores/as estrangeiros/as para a realização de palestras, a exemplo do que é realizado em outros programas de pós-graduação (por exemplo, o Fórum de Internacionalização do PPGEA/UFC);
- Disciplina de seminários em língua inglesa: estudantes apresentam, em inglês, suas pesquisas ou algum artigo relacionado ao tema. O objetivo é exercitar a língua através de debate;
- Alguma disciplina do programa sendo ministrada em inglês, preferencialmente uma disciplina com tema mais geral buscando-se participação mais ampla do corpo dicente.

3) Realização de intercâmbios para o exterior:

Ação com foco em intercâmbio de docentes e discentes do PGTGA para o exterior, principal ação de internacionalização na pós-graduação. Atividades propostas:

- Realização de estágio pós-doutoral no exterior por docentes do programa, viabilizada através da participação em editais de agências nacionais de fomento (por exemplo, editais de bolsas da CAPES, de internacionalização do CNPq e da FUNCAP);
- Participação de docentes e discentes em eventos internacionais;
-

- Realização de missões de trabalho e/ou períodos sanduíches de discentes no exterior. Dada a escassez de editais nacionais com previsão dessas atividades, buscar financiamento no exterior (por exemplo, programa Erasmus Mundus) e possibilidade de auxílio do próprio IFCE.

4. METAS E INDICADORES

As metas a serem cumpridas durante o quadriênio 2025-2028 são:

1. Fortalecimento da pesquisa científica e interação com grupos internacionais
   - Meta 1.1: Estabelecer parcerias formais com pelo menos 3 instituições estrangeiras até o final do quadriênio.
   - Meta1.2: Desenvolver 2 projetos de pesquisa conjunta com grupos de excelência internacional no quadriênio.

2. Fortalecimento das publicações científicas
   - Meta 2.1: Aumentar em 30% o número de artigos publicados em revistas internacionais de alto impacto até o final do quadriênio.
   - Meta 2.2: Publicar pelo menos 5 artigos em coautoria com pesquisadores estrangeiros durante o quadriênio.

3. Ampliação da mobilidade acadêmica internacional
   - Meta 3.1: Elaboração de documento com normas e critérios para fomento e seleção de discentes e docentes para mobilidade acadêmica, até o final de 2025.
   - Meta 3.2: Enviar 10% dos discentes para mobilidade acadêmica internacional (curta ou longa duração) no quadriênio.
   - Meta 3.3: Receber 3 pesquisadores estrangeiros para palestras, workshops ou colaborações acadêmicas até o final do quadriênio.

4. Promoção de eventos científicos internacionais
   - Meta 4.1: Organizar 1 workshop ou seminário internacional, envolvendo pesquisadores do PGTGA e convidados estrangeiros, durante o quadriênio.
   - Meta 4.2: Participar de 5 eventos internacionais por discentes e/ou docentes do programa no quadriênio.

5. Internacionalização do currículo
   - Meta 5.1: Oferecer pelo menos 1 disciplina ministrada em língua estrangeira no PGTGA até o final do quadriênio.
   - Meta 5.2: Incorporar materiais didáticos internacionais em pelo menos 50% das disciplinas do programa no quadriênio.

Os indicadores que serão considerados para avaliação da consecução das metas são:

1. Interação com grupos internacionais
   - Número de parcerias formais estabelecidas com instituições estrangeiras no quadriênio.
   - Número de projetos de pesquisa conjunta desenvolvidos com grupos internacionais durante o quadriênio.

2. Produção científica internacional
   - Número de artigos publicados em periódicos internacionais de alto impacto no quadriênio.
   - Percentual de artigos publicados em coautoria com pesquisadores estrangeiros.

3. Mobilidade acadêmica internacional
   - Número de discentes enviados para intercâmbios ou programas internacionais durante o quadriênio.
   - Número de docentes realizando atividades no exterior durante o quadriênio.
   - Número de pesquisadores estrangeiros recebidos para atividades acadêmicas no quadriênio.

4. Eventos científicos internacionais
   - Número de eventos internacionais organizados pelo programa no quadriênio.
   - Participação de docentes e discentes em eventos científicos internacionais no quadriênio.

5. Internacionalização do currículo
   - Número de disciplinas ofertadas em língua estrangeira durante o quadriênio.
   - Percentual de disciplinas com conteúdo ou materiais internacionais no quadriênio.

6. Visibilidade internacional
   - Taxa de submissão de projetos em chamadas internacionais de financiamento no quadriênio.
   - Citações internacionais em publicações do PGTGA no quadriênio.

REFERÊNCIAS

A seguir, as referências citadas neste plano, com destaque para os pesquisadores que são docentes do PGTGA/IFCE.

Braga, B.B.; de Carvalho, T.R.A.; Brosinsky, A.; Foerster, S.; **Medeiros, P.H.A.** (2019) From waste to resource: Cost-benefit analysis of reservoir sediment reuse for soil fertilization in a semiarid catchment. Science of the Total Environment, 670, 158-169. http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.083

Braga, B.B.; Lima, G.D.; Lacerda, C.F.; Costa, C.A.G.; Foerster, S.; Brosinsky, A.; **Medeiros, P.H.A.** (2023) Reuse of sediment as soil conditioner in a semiarid region dominated by subsistence farming: sediment characterization at regional scale and effect on maize crop. Journal of Soils and Sediments, 24, 1039-1055. https://doi.org/10.1007/s11368-023-03679-5

Brasil, J.B.; Guerreiro, M.S.; Andrade, E.M.; Palácio, H.A.Q.; **Medeiros, PHA.**; Ribeiro Filho, J.C. (2022) Minimum rainfall inter-event time to separate rainfall events in a low latitude semi-arid environment. Sustainability, 14, 1721. http://dx.doi.org/10.3390/su14031721

Brasil, J.B.; Andrade, E.M.; Guerreiro, M.S.; Palácio, H.A.Q.; Ribeiro Filho, J.C.; Fernández-Raga, M.; **Medeiros, P.H.A.** (2024) Measurement and modelling of kinetic energy and erosivity of rainfall and throughfall in a tropical semiarid region. Aceito para publicação no Journal of Hydrology, 644, 132088. http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2024.132088

Bronstert, A.; de Araújo, J.C.; Batalla, R.; Costa, A.C.; Francke, T.; Foerster, S.; Guentner, A.; Lopez-Tarazon, J.A.; Mamede, G.L.; **Medeiros, P.H.A.**; Mueller, E.N.; Vericat, D. (2014) Process-based modelling of erosion, sediment transport and reservoir siltation in mesoscale semi-arid catchments. Journal of Soils and Sediments, 14, 2001-2018. http://dx.doi.org/10.1007/s11368-014-0994-1

Carvalho, T.R.; **Medeiros, P.H.A.**; Brosinsky, A.; Teixeira, A.; Foerster, S. (2022) Reservoir sediment characterization by diffuse reflectance spectroscopy in a semiarid region to support sediment reuse for soil fertilization. Journal of Soils and Sediments, 22, 2557-2577. https://doi.org/10.1007/s11368-022-03281-1

Farias, T.R.L.; **Medeiros, P.H.A.**; Hevia, J.N.; de Araújo, J.C. (2019) Unpaved rural roads as source areas of sediment in a watershed of the Brazilian semi-arid region. International Journal of Sediment Research, 34, 475-485. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijsrc.2019.03.002

Farias, T.R.L.; **Medeiros, P.H.A.**; de Araújo, J.C.; Hevia, J.N. (2021) The role of unpaved roads in the sediment budget of a semiarid mesoscale catchment. Land Degradation & Development, 32, 5443-5454. http://dx.doi.org/10.1002/ldr.4120

Heine, I.; Francke, T.; Rogaß, C.; **Medeiros, P.H.A.**; Bronstert, A.; Foerster, S. (2014) Monitoring seasonal changes in the water surface areas of reservoirs using TerraSAR-x time series data in semiarid northeastern Brazil. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth

Observations and Remote Sensing, 7, 3190-3199. http://dx.doi.org/10.1109/JSTARS.2014.2323819

Maia, R. C.; Troncoso, J. S. (2022) Evaluation of the synergistic effects of climate change on estuarine ecosystems at temperate and tropical latitudes using Littorinids (Mollusca: Gastropoda) as indicators. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, 5, 1642-1660. https://doi.org/10.34188/bjaerv5n2-017

Maia, R. C.; Troncoso, J. S. (2024) The effect of extreme climatic events on littorinid snails in two estuarine environments, temperate (NW Spain) and tropical (NE Brazil). Ocean And Coastal Research, 72, e24017. https://doi.org/10.1590/2675-2824072.23060

Mamede, G.L.; Guentner, A.; **Medeiros, P.H.A**.; de Araújo, J.C.; Bronstert, A. (2018) Modeling the effect of multiple reservoirs on water and sediment dynamics in a semiarid catchment in Brazil. Journal of Hydrologic Engineering, 23, 05018020. http://dx.doi.org/10.1061/(asce)he.1943-5584.0001701

Medeiros, P.H.A.; de Araújo, J.C.; Bronstert, A. (2009) Interception measurements and assessment of Gash model performance for a tropical semi-arid region. Revista Ciência Agronômica, 40, 165-174.

Medeiros, P.H.A.; Guntner, A.; Francke, T.; Mamede, G.; de Araújo, J.C. (2010) Modelling spatio-temporal patterns of sediment yield and connectivity in a semi-arid catchment with the WASA-SED model. Hydrological Sciences Journal, 55, 636-648. http://dx.doi.org/10.1080/02626661003780409

Medeiros, P.H.A.; de Araújo, J.C.; Mamede, G.L.; Creutzfeldt, B.; Guentner, A.; Bronstert, A. (2014) Connectivity of sediment transport in a semiarid environment: a synthesis for the Upper Jaguaribe Basin, Brazil. Journal of Soils and Sediments, 14, 1938-1948. https://doi.org/10.1007/s11368-014-0988-z

Medeiros, P.H.A.; Sivapalan, M. (2020) From hard-path to soft-path solutions: slow-fast dynamics of human adaptation to droughts in a water scarce environment. Hydrological Sciences Journal. https://doi.org/10.1080/02626667.2020.1770258

Meira Neto, A.A.; **Medeiros, P.H.A.;** de Araújo, J.C.; Pereira, B.S.; Sivapalan, M. (2024) Evolution of drought mitigation and water security through 100 years of reservoir expansion in semi-arid Brazil. Water Resources Research, 60, e2023WR036411. https://doi.org/10.1029/2023WR036411

Navarro-Hevia, J; **Farias, T.R.L.**; de Araújo, J.C.; Osorio-Peláez, C.; Pando, V. (2016) Soil erosion in steep road cut slopes in Palencia (Spain). Land Degradation & Development, 27, 190-199. http://dx.doi.org/10.1002/ldr.2459

Pereira, B.; **Medeiros, P.H.A.**; Francke, T.; Ramalho, G.; Foerster, S.; de Araújo, J.C. (2019) Assessment of the geometry and volumes of small surface water reservoirs by remote sensing in a semi-arid region with high reservoir density. Hydrological Sciences Journal, 64, 66-79. https://doi.org/10.1080/02626667.2019.1566727

Pereira, B.B.; Uchôa, J.G.S.M.; Freitas, G.S.; Meira Neto, A.A.; Anache, J.A.A.; Wendland, E.C.; Mendiondo, E.M.; **Medeiros, P.H.A.** (2025) Hydrological heritage: a historical

exploration of human-water dynamics in Northeast Brazil. Hydrological Sciences Journal. https://doi.org/10.1080/02626667.2024.2446272

Santos, J.C.N.; Andrade, E.M.; Guerreiro, M.J.S.; **Medeiros, P.H.A.**; Palácio, H.A.Q.; Araújo Neto, J.R. (2016a) Effect of dry spells and soil cracking on runoff generation in a semiarid micro watershed under land use change. Journal of Hydrology, 541, 1057-1066. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.08.016

Santos, JC.N.; Andrade, E.M.; **Medeiros, P.H.A.**; Guerreiro, M.J.S.; Palácio, H.A.Q. (2016b) Effect of rainfall characteristics on runoff and water erosion for different land uses in a tropical semiarid region. Water Resources Management, 31, 173-185. https://doi.org/10.1007/s11269-016-1517-1

Santos, J.C.N.; Andrade, E.M.; **Medeiros, P.H.A.**; Guerreiro, M.J.S.; Palácio, H.A.Q.; Araújo Neto, J.R. (2017b) Land use impact on soil erosion at different scales in the Brazilian semi-arid. Revista Ciência Agronômica, 48, 251-260. https://doi.org/10.5935/1806-6690.20170029

Zhang, S.; Foerster, S.; **Medeiros, P.H.A.**; de Araújo, J.C.; Montagh, M.; Waske, B. (2016) Bathymetric survey of water reservoirs in north-eastern Brazil based on TanDEM-X satellite data. Science of the Total Environment, 571, 575-593. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.07.024

Zhang, S.; Foerster, S.; **Medeiros, P.H.A.**; de Araújo, J.C.; Waske, B. (2018) Effective water surface mapping in macrophyte-covered reservoirs in NE Brazil based on TerraSAR-X time series. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 69, 41-55. http://dx.doi.org/10.1016/j.jag.2018.02.014

Zhang, S.; Foerster, S.; **Medeiros, P.H.A.**; de Araújo, J.C.; Duan, Z.; Bronstert, A.; Waske, B. (2021) Mapping regional surface water volume variation in reservoirs in northeastern Brazil during 2009-2017 using high-resolution satellite images. Science of the Total Environment, 789, 147711. http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147711

Fortaleza, 31/10/2024