

**Capacitação Tecnológica de Recursos Humanos voltados à Sustentabilidade na
Construção Civil e Infraestrutura Urbana no Agreste Pernambucano**

**Proposta para o Edital FACEPE 22/2022 - Programa de Extensão Tecnológica –
Segunda Rodada 2022**

Coordenadora (Professora Integradora): Prof^a. Dr^a. Érika Pinto Marinho

Instituição Executora: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

**Entidade Parceira: Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de
Pernambuco - SINDUSCON/PE (CNPJ: 11.010.725.0001-87)**

Região de Desenvolvimento em Pernambuco: Agreste Central

Lócus de Inovação Apoiador: Lócus de Reaproveitamento de Resíduos

a) Identificação do PET

a.1) IE responsável/unidade de ensino

Universidade Federal de Pernambuco/ Centro Acadêmico do Agreste/ Núcleo de Tecnologia

a.2) Setor de aplicação e faixa de concorrência

O setor de aplicação é o da Construção Civil e Infraestrutura Urbana. Por sua vez, a faixa de concorrência no presente Edital é a B - Instituições de Ensino Superior de Pernambuco.

a.3) Coordenadora da proposta - professora integradora

Profª. Drª. Érika Pinto Marinho.

a.4) Local de realização do curso de capacitação e do projeto de extensão tecnológica

O curso será realizado de forma híbrida. A capacitação acontecerá no Campus Agreste da UFPE e as ações de extensão tecnológica serão executadas nas instalações da instituição colaboradora SINDUSCON/PE e suas empresas/indústrias parcerias.

a.5) Lócus de Inovação de Pernambuco apoiador

A presente proposta se insere no âmbito do Lócus de Inovação em Reaproveitamento de Resíduos.

a.6) Tecnologia Portadora de Futuro da Entidade Parceira

A entidade parceira, Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Pernambuco - SINDUSCON/PE, busca através de seus projetos e atividades defender a adoção de regras claras para o desempenho sustentável das atividades empresariais do segmento construtivo, assim como zelar pela manutenção de um ambiente de trabalho saudável e produtivo. Esta instituição possui como tecnologia portadora de futuro atividades focadas em energias renováveis, sendo este um dos tópicos que será abordado no curso de formação. O SINDUSCON/PE representa o setor industrial da Construção Civil em Pernambuco, sendo uma entidade que reúne empresários do setor com foco no desenvolvimento do estado e dos seus habitantes. Atualmente, são mais de 40 empresas do ramo da Construção Civil que fazem parte desta associação. Esta empresa possui o programa Movimento Vida Sustentável (MVS) cujo objetivo é propagar para o setor da construção civil e suas envolvidas – fornecedores, consumidores, poder público, empresários - métodos, práticas e soluções para os temas gestão dos resíduos, reuso da água, eficiência energética, comunidades sustentáveis, entre outros, buscando aperfeiçoar e modernizar a indústria da construção civil, introduzindo progressivamente os princípios da construção sustentável. Aliado a este esforço a SINDUSCON/PE visa estimular, discutir e divulgar as pesquisas e práticas locais, sob os princípios da sustentabilidade ambiental, econômica, social e cultural, servindo de instrumento para o mais profundo debate e consequente divulgação a toda a sociedade.

a.7) Descrição das parcerias

Este PET visa ações de extensão tecnológica envolvendo professores, pesquisadores e alunos de graduação em Engenharia Civil (e/ou de áreas afins) da UFPE e empresas atuantes no setor da construção

civil no Agreste do Estado de Pernambuco, em particular na região de desenvolvimento do Agreste Central. Esta parceria reúne os conhecimentos e pesquisas da academia e os interesses de mercado da construção civil de forma a contribuir para a qualificação acelerada de recursos humanos especializados, o que impactará em práticas inovadoras para o desenvolvimento econômico e social no Agreste do Estado de Pernambuco. A equipe acadêmica desta proposta é formada por docentes com experiência em obras e desenvolvimento de processos e materiais sustentáveis com reaproveitamento de resíduos industriais aplicados à construção civil, captação e aproveitamento de águas, o que pode ser observado a partir da experiência do grupo na orientação de trabalhos de conclusão de curso em Engenharia Civil, orientações de estágios supervisionados em obras no Estado, orientações de mestrados em Engenharia Civil e Ambiental, realização de projetos de pesquisa para a redução de impactos ambientais, bem como pela experiência profissional de ampla atuação de alguns membros desta equipe como o Prof. Dr Humberto Correia Lima Júnior e Profa. Marília Neves Marinho que atuam também como engenheiros no mercado de construção civil. Além destes membros, este projeto conta com a participação da profa Nathália Bezerra Lima da UFPE Recife que já coordenou um programa PET-FACEPE Edital 2021 na Região Metropolitana do Recife e também no Sertão do Moxotó, e trará sua experiência para contribuir com o êxito das ações de capacitação dos estudantes de Engenharia Civil. Este projeto se insere nos interesses previsto pelo Lócus de Construção Civil: Rede de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos do Estado de Pernambuco (FACEPE Edital nº2/2022 - Credenciamento de Ambientes para Inovação em Pernambuco - Lócus de Inovação 2022), que é coordenado pela Profª. Drª. Nathália Bezerra Lima e que conta com a participação da Profª. Drª. Érika Pinto Marinho como membro pesquisadora.

A parceria UFPE em Caruaru e SINDUSCON/PE ajudará a identificar situações impactantes e encontrar soluções práticas e ecologicamente adequadas a fim de tornar o setor de construção civil, especialmente no Agreste Pernambucano, mais sustentável e também mais produtivo. É importante destacar a importância econômica e o grande crescimento da construção civil ao longo dos últimos anos em Caruaru, marcado pela verticalização da cidade e realização de diversas obras de engenharia, bem como a existência de cursos de graduação em Engenharia Civil. Assim, torna-se estratégica a melhoria na formação de recursos humanos a partir de cursos de capacitação voltados para adoção de boas práticas realizadas diretamente no mercado e tendo como parceiras empresas comprometidas com as resoluções do CONAMA e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Agenda 2030.

Destaca-se também que oportunidades de capacitação profissional e atuação de estudantes de graduação de Instituições de Ensino Superior em instalações empresariais são de fundamental importância para o Estado de Pernambuco, em especial no ramo da construção civil que é um dos setores que mais consome materiais e gera muitos resíduos e impactos ambientais. Assim, tal programa terá grande impacto na formação mais qualificada de engenheiros civis no Agreste Pernambucano, que a partir da sensibilização e relação direta com o setor da construção civil, contribuirá para minimizar os efeitos negativos de suas atividades. É também uma forma de permitir a transferência experiências positivas alcançadas pela Universidade através das pesquisas desenvolvidas no tema materiais sustentáveis e boas práticas em Construção Civil.

b) Estrutura e funcionamento do PET

b.1) Introdução e Justificativa

A Construção Civil está entre as atividades que geram mais impacto no meio ambiente devido às áreas devastadas para construção, extração de matérias-primas (necessárias para a produção de peças e

componentes utilizados nas obras), consumo e desperdício de água e energia, poluição sonora, poluição do ar, poluição do solo e subsolo, geração de resíduos de construção e demolição. Apesar da Construção Civil ser necessária para a Urbanização e Infraestrutura das cidades, este setor tem realizado poucas ações efetivas para minimizar os impactos no meio ambiente, quando comparado a outras indústrias. Os impactos ambientais gerados pela Construção Civil são inevitáveis para a continuidade do desenvolvimento das cidades, mas o setor pode e deve atuar como um agente transformador realizando ações para redução de mudanças prejudiciais ao meio ambiente, diminuindo os desperdícios e melhorando o reaproveitamento de materiais. O canteiro de obras concentra vários serviços simultâneos e por isso requer monitoramento e avaliação de consumo periódicos para que seja possível a identificação de falhas operacionais visando aperfeiçoamento e melhorias na eficiência do uso de recursos. Os selos de certificação de sustentabilidade surgiram para incentivar as empresas a controlar e reduzir seus impactos. O Governo Federal através do PBQP-h (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do habitat), tendo como base a NBR ISO 9001 prevê indicadores de sustentabilidade para construção civil nos canteiros de obras relacionados ao consumo de energia elétrica, consumo de água e geração de resíduos. Há orientações específicas na NBR ISO 14001 para a organização das atividades de construção, relativas aos produtos e serviços de uma obra, aquisição de matérias primas, processos de fabricação, armazenamento, transporte de produtos e embalagens, gerenciamento de rejeitos, entre outros. Entretanto, Segundo Schmidt e Osebold (2017) são poucas empresas que adotam algum sistema de gestão ambiental nessa área.

A educação ambiental voltada para as técnicas de aproveitamento de resíduos deve ser difundida com base na formação de profissionais que tenham a capacidade de resolver problemas em prol do meio ambiente e da sociedade. De forma interdisciplinar, deve-se preparar o aluno desafiando-o a resolver problemas mais complexos que envolvem assuntos além da sua área de formação. Ultrapassar as barreiras da sala de aula permite formar profissionais que conseguem aplicar o conhecimento de forma mais efetiva e com ênfase em sustentabilidade. A educação ambiental possibilita compreender as relações entre a humanidade e o meio ambiente, configurando noções de preservação ambiental para resolver problemas de interesse social. A construção civil, por exemplo, precisou se reinventar e o desenvolvimento nessa área busca acompanhar as exigências do mercado em favor do cuidado ao meio ambiente. Essa junção de conhecimentos permitiu o desenvolvimento de novos produtos e técnicas que gerassem um menor impacto ambiental, mesmo se tratando de procedimentos bem consolidados como é o caso da fabricação de materiais cimentícios e da produção de energia renovável. A destinação de resíduos de construção em aterros sanitários exige extensas áreas de deposição, grandes investimentos em área e gestão, além de não evitar totalmente a poluição do solo e atmosférica. Nesse âmbito, o aproveitamento de resíduos sólidos é um tema necessário e que tem alto potencial de aplicação, através do surgimento de novos materiais com técnicas de beneficiamento, como por exemplo o uso como materiais de construção.

Diante do problema mundial da disponibilidade limitada de recursos naturais (como água e energia, minérios, minerais) associada à elevada demanda destes pela construção civil, justifica-se a necessidade de formar profissionais de Engenharia Civil capazes de desenvolver estratégias, projetos e produtos voltados para o desenvolvimento sustentável do setor, para a proteção do meio ambiente, da sociedade e continuidade desta atividade, em especial no Agreste Pernambucano que experimenta grande crescimento das cidades e cursos de graduação em Engenharia.

b.1.1) Experiência da Professora Integradora responsável em atividades com o setor produtivo da Construção Civil

A professora integradora responsável pelo presente projeto possui experiência na realização de pesquisas, orientação de dissertação de mestrado em Engenharia Civil e Ambiental e alguns trabalhos de conclusão de curso em Engenharia Civil. A professora desenvolveu materiais geopoliméricos para substituição de cimento Portland destinados à cimentação de poços de petróleo, durante a realização do seu doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais realizado na UFRN, na condição de bolsista do Programa de Formação de Recursos Humanos da Agência Nacional de Petróleo. A professora integradora tem participado de projetos de pesquisa financiados pela FACEPE visando remediação de impactos ambientais e produção de materiais ecofriendly (como os Editais Pronex -Projetos coordenados pelos professores Mario Kato e Lourdinha Florêncio Nutrel I, II e III; Edital de Apoio a Arranjos Produtivos Locais 2020, coordenado pela profa Sávila Gavazza: Soluções tecnológicas sustentáveis para o APL de Confeções do Agreste Pernambucano; APQ: Coordenadora: Estudo de imobilização de lodo físico-químico de lavanderia de jeans em compósitos de cimento Portland e Geopolímeros) e CNPq (Edital CASADINHO Desenvolvimento de pesquisas em controle ambiental e incorporação de resíduos industriais em materiais de construção; Conservação e Uso Sustentável da Água e Educação Ambiental em Comunidades do Semi-árido Pernambucano; Telhados Verdes Aplicados ao Semi-árido Pernambucano; Edital Jovens Pesquisadores em Nanotecnologia: Estudo de Nanoconcretos de Cimento Portland). Entre seus trabalhos foram realizados vários estudos para analisar o potencial poluidor e minimizar impactos de resíduos industriais em materiais de construção, como incorporação de resíduos de lavanderia de jeans (lodo têxtil e cinzas de algaroba) do APL de confecções do Agreste Pernambucano em argamassas de cimento Portland, geopolímeros e atualmente investigando a viabilidade de imobilizar contaminantes em tijolos de solo-cimento. Além disso, têm realizado pesquisas e orientando trabalhos acadêmicos visando o reaproveitamento de resíduos de gesso de obra da construção civil e gesso de moldes de peças cerâmicas para produção de tijolos de cerâmica vermelha. Tais trabalhos têm foco não apenas no desempenho tecnológico, mas também na investigação da eficiência da fixação dos contaminantes presentes nos resíduos industriais, como forma de investigar a segurança a longo prazo do material estudado. Ainda no âmbito da construção civil e tecnologias sustentáveis tem participado de projetos de pesquisa e co-orientado trabalhos sobre uso de tecnologias de telhados verdes, que permitem a melhoria no conforto térmico de edificações, bem como a redução da velocidade de escoamento de água de chuva, o que minimiza impactos de inundações em centros urbanos muito impermeabilizados pelo crescimento das cidades. Atualmente, está orientando algumas dissertações visando a análise da qualidade de água de chuva como forma de propor o seu reuso após captação e passagem pela cobertura vegetal, o que pode contribuir para a irrigação da vegetação.

b.2) Objetivos

O objetivo desta proposta PET consiste em fortalecer a formação e capacitar estudantes do curso de Engenharia Civil (e/ou áreas afins) em práticas sustentáveis dentro da construção civil, sejam relacionadas ao manejo/armazenamento de materiais, aproveitamento de resíduos, descarte de materiais, uso de água, uso de energia, etc. A formação de recursos humanos em sintonia com os objetivos de desenvolvimento sustentável impactará no meio ambiente e sociedade no interior do Estado de Pernambuco.

b.3) Resultados esperados

Espera-se que a realização deste projeto de extensão tecnológica no interior do estado de Pernambuco resulte em grande impacto na realização de obras de construção civil no que se refere às práticas sustentáveis em canteiros de obras, através do efeito multiplicador da capacitação de 50 graduandos em Engenharia civil (e/ou áreas afins). Neste sentido, é esperado como produto final o desenvolvimento de um novo protocolo de práticas sustentáveis no canteiro de obras, o qual poderá ser estendido a outras regiões de desenvolvimento do Estado Pernambucano. Além disso, acredita-se que ações como essa possam permitir melhor interação da universidade com o mercado e, assim, favorecer a difusão de conhecimentos especializados para minimização de custos e redução de impactos ambientais e sociais.

b.4) Métodos

Após a etapa de seleção de candidatos, será realizada a capacitação de 50 alunos do curso de graduação em Engenharia Civil (e/ou áreas afins) com duração de 1 mês. Após esse período, os alunos serão avaliados a partir de uma verificação de aprendizagem a partir de realização de questões e de apresentações. Um critério também será a participação dos alunos ao longo do curso. Durante o curso de formação, serão avaliados o histórico escolar e currículo Lattes para a seleção de 10 alunos bolsistas que iniciarão a etapa prática de três meses nas empresas colaboradoras. Nesse período, os alunos serão divididos em grupos que realizarão atividades distintas, envolvendo visitas a obras e através de formulários irão identificar situações que requerem alguma solução mais sustentável. Os grupos deverão propor soluções viáveis ao longo da etapa prática, e isso permitirá a divulgação e reconhecimento do grupo com a melhor proposta para aplicação nas empresas colaboradoras.

b.5) Cronograma físico-financeiro

O cronograma consiste na distribuição das atividades ao longo dos quatro meses, iniciando com a elaboração do curso de capacitação e finalizando com a apresentação da melhor solução desenvolvida pelos alunos bolsistas. A capacidade de propor soluções sustentáveis em prol do meio ambiente e do aumento da competitividade será viabilizada a partir do conhecimento teórico fornecido pelo curso e o conhecimento prático através do desenvolvimento do projeto de extensão nas empresas colaboradoras. De forma resumida, as atividades e os custos mensais estão detalhados na Tabela 1, constando o valor de R\$ 2.400,00/mês durante 4 meses na forma de bolsa para a professora integradora e R\$ 500,00/mês durante 3 meses para cada aluno bolsista durante a execução das atividades na empresa.

Tabela 1. Atividades e custos associados à execução do projeto PET.

Descrição das atividades	Meses			
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
Seleção dos alunos participantes do curso de formação/capacitação.	X			
Realização do curso de formação/capacitação.	X			
Seleção dos alunos bolsistas para atuação nas instalações das empresas colaboradoras.		X		
Atividades nas empresas colaboradoras.		X	X	X

Seleção da melhor proposta realizada pelos grupos de alunos bolsistas.				X
Apresentação da proposta para as equipes gestoras das empresas colaboradoras.				X
Custos Mensais (R\$)	2.400,00	7.400,00	7.400,00	7.400,00
TOTAL (R\$)	24.600,00			

c) Qualificação da Coordenadora e demais membros da equipe

- Profª. Drª. Érika Pinto Marinho possui mestrado em Química e Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. É professora Associada da UFPE Campus Caruaru. Atua como docente no curso de graduação em Engenharia Civil e na pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental. Têm experiência no desenvolvimento e caracterização de materiais aplicados à construção civil, como geopolímeros, cerâmica vermelha e argamassas de cimento Portland. Atualmente, realiza pesquisa para o desenvolvimento de materiais sustentáveis e tecnologias de telhados verdes. Nos últimos 5 anos publicou vários trabalhos relevantes no âmbito de reaproveitamento de resíduos sólidos, além de formar Engenheiros e Mestres, e orientar doutorandos na área. Também possui experiência em projetos de pesquisa na área, em particular, faz é pesquisadora do Lócus de Reaproveitamento de Resíduos de Pernambuco. Seu papel no projeto será o de professora integradora. Terá uma carga horária de 10hrs/semana.
- Profª. Drª. Nathalia Bezerra de Lima possui graduação em Bacharelado em Química, mestrado e doutorado em Química pela Universidade Federal de Pernambuco. É professora desta Instituição de Ensino Superior. Tem experiência nas áreas de Ciência e Engenharia de Materiais, com ênfase em materiais de construção, em especial, materiais compósitos inorgânicos, materiais cerâmicos e materiais metálicos. Atualmente, seus principais interesses incluem o design, a preparação e aplicação de materiais de Engenharia de alta performance e de alta durabilidade. Nos últimos 5 anos publicou vários trabalhos relevantes em revistas de alto impacto da Engenharia Civil. Além disso, formou doutores e mestres na área, além de Engenheiros e Químicos. Possui experiência em projetos PD&I e de Extensão em parceria com empresas do Estado de Pernambuco, como também com órgãos Governamentais. Seu papel no projeto será o de professora colaboradora. Terá uma carga horária de 6hrs/semana.
- Profª. Drª. Maria Victória Leal de Almeida Nascimento possui graduação em Engenharia Civil, mestrado em Engenharia Civil e Ambiental e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco. É professora desta Instituição de Ensino Superior. Atuou como engenheira civil analisando e elaborando projetos e orçamentos, realizando vistorias e fiscalização de obras, também prestou serviço para empresa de consultoria, planejamento e gerenciamento em engenharia. Tem experiência na área de Construção Civil, com ênfase em materiais de construção, materiais cimentícios, resíduos da construção civil, implantação e gestão de canteiro de obras. Atualmente, seus principais interesses incluem a utilização de resíduos e a sustentabilidade na construção civil. Seu papel no projeto será o de professora colaboradora. Terá uma carga horária de 6hrs/semana.

- Profª. Drª. Dannúbia Ribeiro Pires: possui graduação em Engenharia Civil, mestrado em Engenharia Civil e Ambiental e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco. Atuou como engenheira no mercado de construção civil, na elaboração de projetos, no acompanhamento e execução de obras residenciais. Atualmente é Professora Adjunta da UFPE Campus Caruaru, atuando nos cursos de Engenharia Civil e Engenharia de Produção. Tem experiência na área de Construção Civil, com ênfase em materiais de construção, materiais cimentícios, resíduos da construção civil, implantação e gestão de canteiro de obras. Atualmente, seus principais interesses incluem a utilização e aproveitamento de resíduos voltados à sustentabilidade na construção civil. Seu papel no projeto será o de professora colaboradora. Terá uma carga horária de 6hrs/semana.
- Profª. Drª. Marília Neves Marinho: possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade de Pernambuco (1997), Mestre (2011) e Doutora em Engenharia Civil (ambos os títulos) pela Universidade Federal de Pernambuco (2018). Trabalha desde março de 2006 na Universidade Federal de Pernambuco onde exerce os cargos de Professora no curso de Engenharia Civil e, também, de Engenheira Civil. Atualmente é Vice-coordenadora de Estágio Supervisionado do curso de Engenharia e, também, Coordenadora de Extensão do Curso de Engenharia Civil do Campus do Agreste da UFPE. Faz parte do Núcleo Docente Estruturante (NDE), representando a área de Construção Civil do curso de Engenharia Civil. Possui experiência em estudos de Planos de Desenvolvimento Aeroportuários para a Infraero (consultora pela Souza Neto Engenharia). Fez parte da equipe de Gerenciamento e Fiscalização da construção da cidade (projetada) Nova Jaguaribara/CE (2000). Trabalhou na Construtora Andrade Gutierrez durante a construção da Barragem do Castanhão/CE (2000). Obra de fundamental importância para a região, que encontra-se concluída desde 2002, para o recebimento da obra de Transposição do Rio São Francisco. Acompanhou a instalação e funcionamento da Usina de CCR (concreto compactado a rolo), como também das Usinas de CAD (concreto de alto desempenho), CR (concreto resfriado) e concreto convencional e seus respectivos testes laboratoriais (controle tecnológico), na obra supracitada. Foi chefe do setor de Orçamento, Planejamento e Controle da Construtora Soenge (2001-2006), onde atuou em processos licitatórios (Lei 8.666). Seu papel no projeto será o de professora colaboradora. Terá uma carga horária de 6hrs/semana.
- Prof. Dr. Flávio Eduardo Gomes Diniz: possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba (1997), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba (2001) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba (2005). Atualmente é Professor Titular da Universidade Federal de Pernambuco. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Materiais e Componentes da Construção, atuando principalmente nos seguintes temas: concreto armado, corrosão, pastas de cimento e concreto auto-adensável. Seu papel no projeto será o de professor colaborador. Terá uma carga horária de 6hrs/semana.
- Prof. Dr. Humberto Correia Lima Júnior: possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba (1994), mestrado em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1997) e doutorado em Engenharia Civil (Engenharia de Estruturas) pela Universidade de São Paulo (2003). Atualmente é Professor Titular da Universidade Federal de Pernambuco. Atuou como perito do juízo em mais de 50 processos judiciais. Possui mais de três centenas de Projetos Técnicos na área de estruturas e instalações prediais registrados junto ao CREA. Possui diversos

artigos publicados na área de estruturas. Seu papel no projeto será o de professor colaborador. Terá uma carga horária de 6hrs/semana.

- Prof^a. Dr^a. Jocilene Otilia da Costa: possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2006), Mestrado em Transportes pela Universidade de Brasília (2009) e Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade do Minho (2015). Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Transportes. Atualmente é Professora Adjunta e Coordenadora do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco em Caruaru e pesquisadora na Universidade do Minho - Portugal. Seu papel no projeto será o de professora colaboradora. Terá uma carga horária de 6hrs/semana.

d) Plano de ensino do Curso de Capacitação

d.1) Modalidade do curso

A modalidade do curso de capacitação será em formato híbrido, com atividades presenciais e remotas de orientação dos alunos selecionados nas instalações do Campus Agreste da UFPE em Caruaru/PE.

d.2) Número de vagas

Serão ofertadas 50 vagas.

d.3) Processo seletivo

O processo seletivo consistirá na análise do histórico escolar dos alunos inscritos, sendo usadas as médias globais para definir a ordem de classificação dos candidatos.

d.4) Período de inscrição

O período de inscrição será realizado entre os dias 03/11/2021 e 09/11/2022.

d.5) Carga horária

A carga horária do curso de capacitação será de 30h.

d.6) Cronograma de execução do curso

A seguir, na Tabela 2, está apresentado o cronograma de execução do curso de capacitação.

Tabela 2. Cronograma de Execução do Curso de Capacitação.

Atividade	Data	Horas
Aula sobre Construção Civil e Infraestrutura Urbana	16/11/2022	3
Aula sobre Diagnóstico do setor de materiais de construção	18/11/2022	3
Aula sobre Impactos das construções nas mudanças climáticas	21/11/2022	3
Aula sobre Recursos Naturais, Energias Renováveis e Construção Sustentável	23/11/2022	3
Verificação de aprendizagem dos alunos	25/11/2022	3
Aula sobre Gestão de obras, Normas e Certificação	28/11/2022	3

Aula sobre Projeto e Implantação de canteiro de obras	30/11/2022	3
Aula sobre Riscos ambientais e ocupacionais no canteiro de obras	02/12/2022	3
Aula sobre Classificação de resíduos de obras e propostas de reaproveitamento na construção civil	05/12/2022	3
Verificação de aprendizagem dos alunos	09/12/2022	3

d.7) Ementa e Bibliografia

A ementa do curso de capacitação abrangerá os seguintes tópicos:

1. Construção Civil e Infraestrutura Urbana
2. Diagnóstico do setor de materiais de construção
3. Impactos das construções nas mudanças climáticas
4. Recursos Naturais, Energias Renováveis e Construção Sustentável
5. Gestão de obras, Normas e Certificação
6. Projeto e Implantação de canteiro de obras
7. Riscos ambientais e ocupacionais no canteiro de obras
8. Classificação de resíduos de obras e propostas de reaproveitamento na construção civil

Bibliografia

1. BERNARDES, M.M.S. Planejamento e controle da produção para empresas de construção civil. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
2. ISAIAS, G. Organizador e colaboradores. MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO E PRINCÍPIOS DE CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS (VOL1 E 2). IBRACON. 1ª edição. 2007.
3. SAMPAIO, J C de A. PCMAT: Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção. São Paulo: PINI: Sinduscon-SP, 1998.
4. SOUZA, U E. L. Projeto e Implantação de Canteiro. São Paulo: O Nome da Rosa, 2001.
5. VAHAN AGOPYAN (AUTOR), VANDERLEY M. JOHN (AUTOR), O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil, Volume 5, Editora Blucher, 2011.
6. WILLIAM D. CALLISTER, JR. E DAVID G. RETHWISCH, Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução, 9ª Ed, Editora LTC, 2016.

d.8) Processo de avaliação

O processo de avaliação do desempenho dos alunos durante o curso de capacitação consistirá na apresentação de trabalhos, realização de exames de verificação de aprendizagem e participação nas aulas expositivas.

d.9) Controle de frequência

O controle da frequência ocorrerá a partir do preenchimento de atas.

d.10) Certificação

Ao término do curso serão emitidos certificados pela Instituição de Ensino Superior proponente e pela entidade colaboradora.

e) Processo de seleção, cronograma e exigências para escolha e indicação dos alunos extensionistas bolsistas

O processo de seleção ocorrerá entre os dias 03/11/2022 e 09/11/2022, com etapas de acordo com o cronograma apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Detalhamento das etapas do processo seletivo para inscrição no curso de capacitação.

Etapa	Data
Recebimento dos pedidos de inscrição dos alunos e de seus respectivos históricos escolares e currículo Lattes.	Entre 03/11/2022 e 09/11/2022 até às 17h.
Análise dos históricos escolares e dos currículos Lattes dos inscritos.	10/11/2022
Divulgação dos resultados.	11/11/2022
Início previsto para o curso de capacitação.	16/11/2022
Previsão de término do curso de capacitação.	12/12/2022
Seleção dos 10 bolsistas para atuação nas instalações das empresas colaboradoras.	Até 13/12/2022
Divulgação dos 10 aprovados para atuarem como bolsistas nas instalações das empresas colaboradoras.	A partir do dia 13/12/2022
Indicação dos bolsistas selecionados junto à FACEPE.	dezembro de 2022

As exigências para escolha dos 10 alunos que atuarão como bolsistas nas instalações das empresas colaboradoras consistirão nos desempenhos dos mesmos durante as etapas de avaliação do curso de capacitação. Também será um critério a desenvoltura dos alunos durante o curso como um todo. Desta maneira, será preparada uma lista com os 10 alunos com melhores desempenhos. Após a seleção dos 10 alunos com melhores desempenhos, será divulgada uma lista, e, havendo anuência dos mesmos, todos serão indicados junto à FACEPE. Caso haja desistências, outros alunos poderão ser indicados, de acordo com a ordem de classificação.

f) Plano de trabalho da coordenadora (Professora Integradora) durante os 4 meses de bolsa

A primeira etapa do plano de trabalho da coordenadora do projeto será a realização do processo seletivo dos alunos que farão o curso de capacitação. Após esta seleção, fornecerá o suporte científico

necessário para a realização do curso de capacitação. Esta etapa será realizada no primeiro mês em conjunto com os tutores que fazem parte da equipe do projeto. Durante a realização do curso, a coordenadora vai avaliar o desempenho dos estudantes, e uma lista contendo a classificação dos mesmos em termos do seu desempenho será realizada e divulgada.

Em seguida, 10 alunos serão indicados juntos à FACEPE como bolsistas na modalidade BFI-10. Após a implantação das bolsas, a coordenadora irá agrupar os bolsistas em equipes que vão atuar nas instalações das empresas colaboradoras. As atividades que serão realizadas pelas equipes de bolsistas serão orientadas e supervisionadas pela coordenadora e demais membros deste projeto durante os 3 meses de atuação nas empresas colaboradoras.

Finalmente, ao término do período da vivência em empresas pelos bolsistas, a coordenadora em conjunto com os alunos vai realizar apresentações para as equipes gestoras das empresas colaboradoras, contribuindo assim com soluções sustentáveis relacionadas aos materiais e práticas no canteiro de obras da construção civil e na infraestrutura urbana.

De forma resumida, na Tabela 4 são apresentadas as etapas que serão realizadas pela coordenadora do projeto.

Tabela 4. Resumo das atividades do plano de trabalho da coordenadora do projeto.

Etapa	Período
Realização e divulgação do processo seletivo dos alunos que vão participar do curso de capacitação.	Mês 1
Realização do curso de capacitação.	Mês 1
Análise do desempenho dos alunos durante o curso e seleção/indicação de 10 bolsistas que vão atuar nas instalações das empresas colaboradoras.	Mês 1
Orientação dos bolsistas durante o período de atuação nas empresas colaboradoras.	Meses 2-4
Apresentação de soluções sustentáveis em relação aos materiais e práticas realizados em canteiros de obras da construção civil para as equipes gestoras das equipes colaboradoras.	Mês 4

g) Plano de trabalho dos alunos extensionistas durante os três meses de bolsa

Após a realização do curso de capacitação e indicação dos bolsistas extensionistas junto à FACEPE, no primeiro mês de bolsa os alunos vão desempenhar atividades de adaptação nas instalações das empresas colaboradoras. Esta fase inicial terá uma carga horária de 20 horas semanais com duração de 4 semanas.

Em seguida, no segundo mês de bolsa, os alunos vão aplicar os conhecimentos obtidos durante o curso de capacitação no canteiro de obras da empresa colaboradora. Esta etapa terá uma carga horária de 20 horas semanais com duração de 4 semanas.

No terceiro mês os alunos vão propor estratégias para solucionar problemas que impactem no canteiro de obras relacionados aos materiais e práticas realizadas. Esta etapa terá uma carga horária de 20 horas semanais com duração de 2 semanas. Ainda nesse mês, os bolsistas vão preparar o relatório técnico-científico associado aos resultados obtidos durante a experiência nas empresas colaboradoras. Um resumo das atividades e carga horária propostas para os bolsistas pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5. Resumo das atividades e carga horária de trabalho dos bolsistas.

Etapa	Carga Horária	Mês de bolsa
Adaptação e imersão dos bolsistas nas atividades realizadas nos canteiros de obras das empresas colaboradoras do SINDUSCON-PE.	20h/semana durante quatro semanas	1
Aplicação dos conhecimentos obtidos durante o curso de capacitação em atividades nas empresas colaboradoras do SINDUSCON-PE.	20h/semana durante quatro semanas	2
Proposição de estratégias para melhorar o uso e armazenamento de materiais, bem como sua destinação e possíveis formas de reaproveitamento, uso racional de água, energia, etc.	20h/semana durante duas semanas	3
Elaboração de relatório técnico-científico e apresentação dos resultados para as equipes gestoras das empresas colaboradoras do SINDUSCON-PE..	20h/semana durante duas semanas	4

Referências

- ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. *Assoc. Bras. Empres. Limp. Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE 2020*, 51
- COMBRINCK, R.; STEYL, L.; BOSHOF, W. P. Influence of Concrete Depth and Surface Finishing on the Cracking of Plastic Concrete. *Constr. Build. Mater.* 2018, 175, 621–628. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.04.225>.
- CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO CIVIL SUSTENTÁVEL. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e Promoção de Políticas Públicas. Subsídios para a promoção da Construção Civil Sustentável. Vol 01, 2014. Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/website/aspectos-construcao-sustentavel/show.asp?ppgCode=901B3EB3-D178-4BC8-A324-77891D26BAAB>
- FOUFE, M.M; MELLO, L.C.B.B; SOARES, C.A.P. Indicadores de sustentabilidade em canteiros de obras, segundo PBQP-h. In IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. 2019.
- FIGUEIRA, A.P.R; RACHID, L.E.F. Medidas Sustentáveis em Canteiros de Obras. *Revista Brasileira de Engenharia Civil*. 3(2016)17-31.
- FIORITI, C. F.; INO, A.; AKASAKI, J. L. Análise Experimental de Blocos Intertravados de Concreto Com Adição de Resíduos Do Processo de Recauchutagem de Pneus. *Acta Sci. - Technol.* 2010, 32

(3), 237–244. <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v32i3.6013>.

GANJIAN, E.; JALULL, G.; SADEGHI-POUYA, H. Using Waste Materials and By-Products to Produce Concrete Paving Blocks. *Constr. Build. Mater.* 2015, 77, 270–275. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.12.048>.

GEHLEN, J. Aplicando a Sustentabilidade e a Produção Limpa aos Canteiros de Obras. In: 2nd International Workshop | Advances in Cleaner Production. KEY ELEMENTS FOR A SUSTAINABLE WORLD: ENERGY, WATER AND CLIMATE CHANGE São Paulo – Brazil – May 20th-22nd – 2009.

GEHLEN, J. Construção da Sustentabilidade em canteiro de obras. Um estudo no DF. 2008. 154p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia). Universidade de Brasília.

GOLDEMBERG, J. Biomassa e Energia. *Quim. Nova* 2009, 32 (3), 582–587. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422009000300004>.

GUO, P.; MENG, W.; NASSIF, H.; GOU, H.; BAO, Y. New Perspectives on Recycling Waste Glass in Manufacturing Concrete for Sustainable Civil Infrastructure. *Construction and Building Materials*. Elsevier Ltd October 10, 2020, p 119579. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119579>.

JOHN, V. M. Reciclagem de Resíduos Na Construção Civil: Contribuição à Metodologia de Pesquisa e Desenvolvimento. *Esc. Politécnica da USP* 2000, 5, 113.

KAYONDO, M.; Combrinck, R.; Boshoff, W. P. State-of-the-Art Review on Plastic Cracking of Concrete. *Constr. Build. Mater.* 2019, 225, 886–899. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.07.197>.

MARQUES, C. T.; GOMES, B. M. F.; BRANDLI, L. L. Consumo de água e energia em canteiros de obra: um estudo de caso do diagnóstico a ações visando à sustentabilidade. *Ambiente Construído*, 17(2017) 79.

MOHAMMADINIA, A.; WONG, Y. C.; ARULRAJAH, A.; HORPIBULSUK, S. Strength Evaluation of Utilizing Recycled Plastic Waste and Recycled Crushed Glass in Concrete Footpaths. *Constr. Build. Mater.* 2019, 197, 489–496. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.11.192>.

OMODING, N.; CUNNINGHAM, L. S.; LANE-SERFF, G. F. Effect of Using Recycled Waste Glass Coarse Aggregates on the Hydrodynamic Abrasion Resistance of Concrete. *Constr. Build. Mater.* 2021, 268, 121177. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121177>.

RAMOS, R. R. S. AÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA CANTEIROS DE OBRAS CIVIS. *Cidades Verdes*, v.03, n.06, 2015, pp. 82-91.

RICHTER, D. M.; PARETTI, M. C. Identifying Barriers to and Outcomes of Interdisciplinarity in the Engineering Classroom. *Eur. J. Eng. Educ.* 2009, 34 (1), 29–45. <https://doi.org/10.1080/03043790802710185>.

SCHMIDT, J.S AND OSEBOLD, R. Environmental management systems as a driver for sustainability: state of implementation, benefits and barriers in German construction companies. *Journal of Civil Engineering and Management*, 23(2017)150.

SRI RAVINDRARAJAH, R. Bleeding of Fresh Concrete Containing Cement Supplementary Materials. *Ninth east Asia-Pacific Conf. Struct. Eng. Constr.* 2003, No. December, 16–18.

THOMAS, B. S.; KUMAR, S.; MEHRA, P.; GUPTA, R. C.; JOSEPH, M.; CSETENYI, L. J. Abrasion

Resistance of Sustainable Green Concrete Containing Waste Tire Rubber Particles. *Constr. Build. Mater.* 2016, 124, 906–909. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.07.110>.

TUCKER, E. L.; FERRARO, C. C.; LAUX, S. J.; TOWNSEND, T. G. Economic and Life Cycle Assessment of Recycling Municipal Glass as a Pozzolan in Portland Cement Concrete Production. *Resour. Conserv. Recycl.* 2018, 129, 240–247. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.025>.

WANG, X.; CHIN, C. S.; XIA, J. Material Characterization for Sustainable Concrete Paving Blocks. *Appl. Sci.* 2019, 9 (6). <https://doi.org/10.3390/app9061197>.