



## Relatório Técnico Final

Bolsista Elyab Domingos Torres

### 1. Identificação da proposta

Título do curso de extensão: “Capacitação Tecnológica de Recursos Humanos voltados à Sustentabilidade na Construção Civil e Infraestrutura Urbana no Agreste Pernambucano”

Identificação do coordenador/identificação do bolsista: Érika Pinto Marinho/ Elyab Domingos Torres

Identificação da instituição executora: UFPE Campus Caruaru

Identificação da empresa parceira: Lócus de Construção Civil: Rede de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos do Estado de Pernambuco, e parceiros SINDUSCON/PE

### 2. Introdução (breve composição da problemática e justificativa do projeto)

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.

### **3. Objetivos do curso (atualização dos objetivos propostos e aprovados para esse projeto)**

O objetivo desta proposta PET consistiu em fortalecer a formação e capacitação de 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.

### **4. Resultados alcançados (relato detalhado dos resultados obtidos a partir da execução do curso de capacitação e imersão do aluno na empresa)**

A realização deste projeto de extensão tecnológica no interior do estado de Pernambuco permitiu incrementar a formação de 43 estudantes de Engenharia Civil da UFPE Campus Caruaru em práticas sustentáveis que podem ser adotadas em obras de construção civil. Esta capacitação discutiu amplamente temáticas importantes na construção civil, como: Riscos Ambientais, Classificação de Resíduos, Projeto e Implantação de Canteiro de obras, Reutilização e aproveitamento para a redução de volume de resíduos gerados, análises sobre a região e conhecimento acerca da sustentabilidade em canteiros.

Em especial, os alunos bolsistas adquiriam maior domínio através da vivência da prática de vários canteiros de obra, elaboraram e analisaram questionários sobre práticas sustentáveis em obras de diversos portes, estudaram soluções para destinação de embalagens de cimento e resíduos de construção e demolição, realizaram a produção de tijolos de solo-cimento e conheceram laboratórios de pesquisa avançados que desenvolvem estudos com aproveitamento de resíduos sólidos em materiais de construção. Neste sentido, acredita-se que estes estudantes tenham tido uma experiência exitosa, além da que conseguiriam apenas com a graduação e que isso traga um olhar sustentável para o setor no interior 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.

## **5. Experiência do aluno (breve relato da experiência do professor integrador/aluno na execução do curso, apontando as principais dificuldades e os principais benefícios obtidos por meio da capacitação, com os respectivos pareceres do aluno e seu orientador**

A princípio, o curso foi dividido em duas etapas principais, a primeira consistia na capacitação e entendimento sobre o tema e a segunda tinha como objetivo proporcionar a vivência e as experiências extraclasse aos alunos envolvidos. No primeiro módulo, foram realizadas aulas ministradas via Google Meet com professores do campus agreste, que serviram para apresentar temas relacionados a energia, construção sustentável, os impactos gerados pelo setor da construção civil, classificação, destinação e tratamento de resíduos, além de serem realizadas verificações de aprendizagem para acompanhar o desenvolvimento do aluno. Nesta fase, os docentes que participaram ministrando as aulas tiveram um papel fundamental para o esclarecimento sobre o assunto, pois sempre traziam situações reais vistas em obras e no meio acadêmico para nos mostrar que existem diferenças quando relacionamos o que vemos apenas em sala com o que vemos no mercado de trabalho. Além disso, os docentes foram sempre bastantes atenciosos e comprometidos com o que o curso buscava ofertar para nós alunos.

Assim, pude compreender mais a fundo a importância de se estudar o tema, bem como entender as diversas variáveis que formam o tripé da economia, do meio ambiente e da sociedade, podendo, por fim, encontrar soluções alternativas e inovadoras para otimizar este mecanismo.

Posteriormente, tivemos a segunda etapa relacionada às visitas técnicas e as práticas realizadas no campus agreste. Neste período, tivemos atividades que nos proporcionaram experiências diversas, onde a primeira delas foi a elaboração de um formulário, que seria aplicado em 10 obras de tipos diversos na cidade de Caruaru, e serviria como base para obter dados sobre como estavam sendo gerenciados os canteiros das obras com relação à sustentabilidade.

Este questionário nos proporcionou experiências únicas e nos forneceu dados relacionados a separação de resíduos, uso de tecnologias e técnicas diversas voltadas à sustentabilidade, as ações necessárias para regulamentar e qualificar uma obra, entre outros conhecimentos de mercado que obtivemos no meio das visitas.

Ademais, foi realizada no laboratório do Campus Agreste a confecção de tijolos ecológicos com solo-cimento, onde foram realizadas atividades de separação e pesagem dos materiais, além da modelagem dos blocos. Além de visitarmos o laboratório do Campus

Agreste, também fomos visitar o INTM na UFPE em Recife, onde conhecemos diversos equipamentos e processos realizados para o estudo dos materiais e tratamento dos resíduos sólidos. Assim, pude ter uma experiência completa, pois além de conhecer a área mais acadêmica voltada para pesquisas, também pude ter contato com a praticidade do mercado de trabalho.

Conclui-se, portanto, que o curso de Capacitação tecnológica de Recursos Humanos voltados à Sustentabilidade na Construção Civil e Infraestrutura Urbana no Agreste Pernambucano possui uma extrema relevância a partir do momento que se propõe a apresentar um tema que está em constante crescimento tanto na área de pesquisa acadêmica quanto com relação a sua relevância na sociedade de modo geral. Assim, o curso ofertado oferece incentivo aos alunos para continuarem a estudando sobre o tema e desenvolvendo mais pesquisas e soluções relevantes e inovadoras para a sociedade. Sou grato aos docentes que participaram e contribuíram para este projeto, bem como a FACEPE, que tornou esta experiência um momento único na minha graduação, logo, espero continuar realizando pesquisas sobre este tema bastante amplo e relevante para a sociedade como um todo.

O aluno Elyab teve desempenho excelente tanto no curso de capacitação quanto na fase de imersão realizando as atividades previstas. Acredito que a experiência terá muitos resultados na sua formação.

## **6. Perspectivas e conclusão. Expor a possibilidade de eventuais desdobramentos dessa iniciativa e expectativas para as consequências do curso realizado.**

Com a finalização do projeto, os dados coletados discutidos de forma aprofundada para elaboração de artigos sobre o diagnóstico do setor da construção civil no Agreste Pernambucano, e que possa trazer informações para a comunidade sobre como localmente tem sido a prática de separação e aproveitamento dos entulhos da construção civil, já que é um problema mapeado no decorrer do projeto, além de apresentar formas de minimizar esses impactos.