

USO DA EXTENSÃO PARA CRIAÇÃO DE CONSCIÊNCIA AMBIENTAL NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL – PROJETO “PAVIMENTANDO JUNTOS”

USING OUTREACH TO CREATE ENVIRONMENTAL AWARENESS IN THE CIVIL ENGINEERING COURSE - PROJECT “PAVING TOGETHER”

Laila Valduga Artigas¹, Nayara Soares Klein², Carlos Frederico Alice Parchen³, Amanda Miranda Ribeiro⁴, Bruna Correa Nery Cardozo⁵, Renan Felipe Pereira⁶

DOI: 10.37702/REE2236-0158.v39p369-378.2020

RESUMO

O Departamento de Construção Civil da Universidade Federal do Paraná (UFPR) conta com um laboratório de materiais e estruturas (LaME), órgão auxiliar que atende às disciplinas de graduação e de pós-graduação ligadas ao curso de Engenharia Civil. Nesse laboratório são confeccionados diversos tipos de concreto, os quais, por vezes, são descartados após coleta de pequenas amostras para ensaios. Isso gera uma quantidade significativa de resíduos, que poderiam ser mais bem aproveitados. Nesse contexto surgiu o projeto de extensão “Pavimentando Juntos”, por sugestão dos próprios alunos da graduação, no anseio de buscar um reaproveitamento dos concretos produzidos no laboratório. A ideia central é empregar os concretos no estado fresco, que seriam descartados, para produção de peças de concreto para pavimentação. O projeto teve início em 2018 e a partir de lá já foram geradas outras ações complementares, todas no sentido de reduzir o desperdício de materiais de construção e criar uma consciência ambiental e sustentável nos alunos do curso de Engenharia Civil.

Palavras-chave: extensão; sustentabilidade; consciência ambiental; Engenharia Civil; Pavimentando Juntos.

ABSTRACT

The Civil Construction Department at the Federal University of Paraná, UFPR, has a Materials and Structures Laboratory (LaME). LaME serves undergraduate and graduate students in the Civil Engineering course. Different types of concrete are produced in the laboratory, most of which are discarded after collecting small samples for testing. This activity generates a significant amount of waste that could be better used. In this context, the outreach project "Paving Together" emerged, at the suggestion of the undergraduate students themselves, as they had the urge to seek reuse of the concrete produced in the laboratory. The main idea is to use the concrete that would be discarded for the production of concrete pieces used for paving. The project started in 2018 and has already generated other complementary actions, mainly towards reducing the construction materials waste. All these actions are collaborating to create environmental and sustainable awareness among the students in the Civil Engineering course.

Keywords: outreach; sustainability; environmental awareness; Civil Engineering; Paving Together.

¹ Profa. Dra. em Engenharia Civil. Universidade Federal do Paraná. artigas@ufpr.br

² Profa. Dra. em Engenharia da Construção. Universidade Federal do Paraná. nayaraklein@ufpr.br

³ Prof. Dr. em Engenharia Florestal. Universidade Federal do Paraná. parchen.ufpr@gmail.com

⁴ Discente de Engenharia Civil. Universidade Federal do Paraná. amamiranda239@gmail.com

⁵ Discente de Engenharia Civil. Universidade Federal do Paraná. bruuhcardozo23@gmail.com

⁶ Discente de Engenharia Civil. Universidade Federal do Paraná. rfp.pereira1@gmail.com

INTRODUÇÃO

O LaME, Laboratório de Materiais e Estruturas, vinculado ao Departamento de Construção Civil e, conseqüentemente, ao curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná (UFPR), é uma estrutura desenvolvida para realização dos diversos ensaios que ocorrem no âmbito do curso. Esses ensaios ocorrem tanto no ambiente da graduação – nas aulas de laboratório, em pesquisas de Iniciação Científica e em Trabalho Final de Curso (TCC) – quanto no ambiente da pós-graduação – nas pesquisas de mestrado e de doutorado desenvolvidas.

Nos últimos anos, nas aulas de Laboratório de Materiais de Construção (da graduação), os discentes começaram a se questionar a respeito do destino dado aos resíduos então gerados. O laboratório dispõe do uso de uma caçamba própria para descarte dos resíduos (material cimentício, concretos e argamassas) que posteriormente eram coletados por uma empresa especializada, porém o material lá depositado foi considerado nobre para tal fim.

Anualmente são 10 turmas da disciplina de Laboratório de Materiais de Construção, cada uma com aproximadamente 18 alunos. Em cada turma, desenvolve-se ao menos seis traços de concreto, todos eles produzidos em quantidade mínima para realização dos ensaios pertinentes. Mesmo assim, há uma sobra de concreto ao final da realização dos ensaios.

Os concretos são confeccionados com, ao menos, três componentes: o cimento Portland (que é o aglomerante hidráulico, responsável por promover a ligação entre as partículas dos agregados), os agregados (areia e brita) e a água. O cimento é o material de maior custo na composição do concreto, por isso deve ser sempre otimizado quando por ocasião de estudos de dosagem de concreto, buscando-se reduzir seu consumo.

Aliada a esse fato, há também a questão ambiental no que diz respeito ao uso indiscriminado do cimento Portland: este material vem sendo muito visado nos últimos anos, por conta da emissão de CO₂ associada à sua produção. Estudos apontam o cimento Portland como um dos materiais de maior

emissão de CO₂. Suas emissões superam as do combustível de aviação (2,5%) e não estão muito atrás das geradas pelo agronegócio global (12%), por exemplo (RODGERS, 2018). A indústria cimenteira sozinha é responsável pela emissão global de 5% a 8% de dióxido de carbono mundialmente (ALI; SAIDUR; HOSSAIN, 2011; ROADMAP TECNOLÓGICO DO CIMENTO, 2019).

Mehta (2009) apontou algumas alternativas, hoje consagradas, para o alcance das metas na redução de emissão de CO₂. São elas:

- a) redução no consumo de concreto em estruturas novas, através da otimização de projetos, uso de concretos de maior relação resistência/volume e também de concretos mais duráveis, pois essa última alternativa adia a demolição de estruturas em uso e a construção de novas estruturas, o que consumiria mais concreto;
- b) redução no consumo de cimento em concretos, através do emprego de métodos de dosagem mais eficientes, e otimização de dosagens, empregando principalmente técnicas de empacotamento de partículas dos agregados;
- c) redução do teor de clínquer no cimento, realizada na própria indústria cimenteira, pois esse material precisa ser calcinado (o que gera consumo de combustíveis fósseis) e emite CO₂ pelo próprio processo de decarbonatação da rocha calcária usada como matéria-prima.

A partir desta ideia, da contribuição para redução do consumo de componentes da cadeia produtiva do concreto, especialmente no que concerne ao cimento Portland, o projeto “Pavimentando Juntos” foi desenvolvido e tomou então o contorno da sustentabilidade. O consumo de todo tipo de material não renovável deve ser repensado e minimizado, tanto quanto possível, para que possamos pensar no futuro com responsabilidade.

Repensando, então, a questão da sobra de concreto no LaME, a partir do questionamento

dos próprios alunos do curso, foi idealizado um emprego mais nobre para esse material.

A ideia central, motivadora do Projeto de Extensão, foi empregar o concreto que sobra das aulas de Laboratório de Materiais de Construção, ainda no estado fresco, para confeccionar peças de concreto para pavimentação (conhecidos como pavers). O projeto foi nomeado “Pavimentando Juntos” para evocar a ideia de união de todos – diversas áreas ou departamentos do próprio curso de Engenharia Civil, com contribuição dos alunos – em função de um mesmo objetivo, a redução de desperdício e a criação de consciência ambiental. Posteriormente, com o desenvolvimento do projeto, outras metas e objetivos foram sendo propostos, e o projeto foi ampliado para maiores contribuições e técnicas, sociais e ambientais.

Diante disso, o objetivo do presente trabalho é apresentar as ações desenvolvidas no âmbito do Projeto de Extensão “Pavimentando Juntos” em conjunto com alunos da graduação do curso de Engenharia Civil da UFPR.

ACÇÕES DESENVOLVIDAS

Na sequência serão explicitadas as ações desenvolvidas no âmbito do projeto, que teve início em março de 2018.

Reaproveitamento do concreto no estado fresco

O reaproveitamento do concreto no estado fresco foi a primeira ação do projeto, a partir da qual ele foi idealizado e estruturado.

Antes do projeto, as sobras de concreto eram depositadas em caçamba, para posterior coleta por empresa especializada. Em princípio, essas sobras poderiam ser trituradas e transformadas em agregado reciclado, para uso em Construção Civil. Entretanto, há muita mistura de materiais nessa caçamba (além de concreto são depositados restos de madeira, enxofre, material asfáltico entre outros), pois ela é empregada também por outros laboratórios. Logo, há uma possível contaminação no concreto ali depositado, que

provavelmente o inviabiliza para retornar à cadeia construtiva deste modo.

A partir da experiência prévia da coordenadora do projeto, foi idealizada a transformação das sobras de concreto no estado fresco (antes do endurecimento) em pavers (peças de concreto para pavimentação).

Foram adquiridas algumas formas plásticas para possibilitar a moldagem das peças. Alguns alunos foram recrutados para a participação no projeto e foi montada uma escala, de modo que ao final de cada aula houvesse ao menos um aluno para moldar as peças e reaproveitar o concreto. Esse procedimento foi organizado após o treinamento dos alunos envolvidos no processo de moldagem para realização da atividade.

Desse modo, inicialmente o projeto avançou neste sentido: moldagem das peças em um dia e posterior desforma das peças no dia seguinte, para reutilização das formas de segunda a sexta-feira. Na Figura 1 tem-se a demonstração de um dia de moldagem. Esse processo se estendeu por todo o semestre, para ajuste dos procedimentos na busca do reaproveitamento total do material.

Figura 1 – Moldagem das primeiras peças



Fonte: acervo dos autores.

Ensaio para verificação da qualidade das peças

Na sequência, houve a preocupação a respeito da qualidade das peças de

pavimentação produzidas. Os concretos preparados nas aulas da disciplina possuem diferentes constituições, o que conduz a diferentes propriedades, tal como resistência à compressão, uma das principais propriedades do concreto. Foram conduzidos então ensaios, de acordo com a norma brasileira NBR 9781 (ABNT, 2013).

Os ensaios realizados foram: resistência à compressão, verificação dimensional (Figura 2) e absorção de água.

Figura 2 – Ensaio de verificação dimensional dos pavers produzidos.



Fonte: acervo dos autores.

Os resultados apresentados pelas peças foram satisfatórios, de acordo com a norma pertinente à NBR 9781 (ABNT, 2013). Salienta-se que, para realização dos ensaios, foram escolhidas peças representativas dos três traços de concreto empregados nas aulas. A pior situação possível (peças com piores resultados – menor resistência à compressão e maior absorção de água) foi representada pelas peças de traço 1:6 (proporção cimento:agregados, em massa), que constitui o traço mais pobre em aglomerante. Mesmo para essas peças os resultados foram satisfatórios, o que qualifica os pavers para o uso pretendido (tráfego leve, de pedestres).

Projeto piloto de pavimentação

Para primeiro uso das peças produzidas pelo Projeto de Extensão, idealizou-se um projeto de pavimentação piloto, para que se pudesse testar as peças e seu emprego de forma ainda experimental. O objetivo foi de obter a garantia de segurança no uso das peças, para que em situações futuras elas pudessem ser

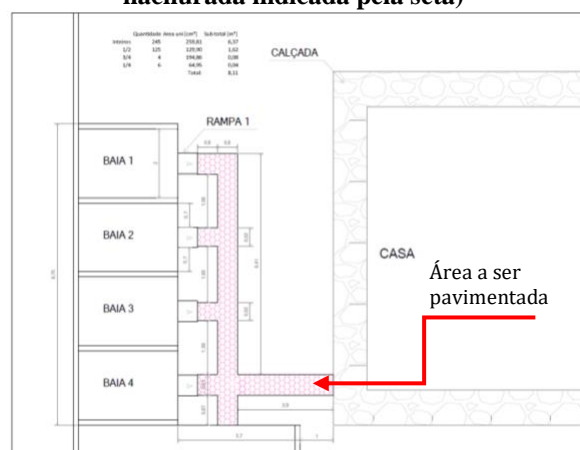
doadas para usos fora da universidade, por exemplo.

Ao mesmo tempo, surgiu um pedido de doação das peças por parte de alguns alunos da disciplina de Gerenciamento de Projetos. Os professores dessa disciplina solicitam aos estudantes que façam a concepção de um projeto e também que o conduzam, executando-o durante o semestre. Uma das equipes idealizou a pavimentação de uma área externa de um dos laboratórios do curso de Engenharia Civil, o Laboratório de Construção Civil.

Esse laboratório foi concebido para abrigar aulas experimentais e atividades relacionadas às disciplinas de Construção Civil. É uma estrutura que foi adaptada, a partir de uma edificação já existente, para tal uso. Foram construídas baias externas, para estocagem de agregados (areia e brita), e os alunos viram a necessidade de se pavimentar o acesso a essas baias, para facilitar a execução das atividades realizadas nesse espaço.

Os alunos da disciplina de Gerenciamento de Projetos conceberam então um projeto de pavimentação para a área sugerida (Figura 3), auxiliados pelos professores das disciplinas de Construção Civil. Surgiu, portanto, uma interação e uma interdisciplinaridade pela concatenação de áreas diversas, e isso foi tornado possível através do Projeto de Extensão.

Figura 3 – Projeto piloto de pavimentação (área hachurada indicada pela seta)



Fonte: acervo dos autores.

O projeto foi pensado para adequação, da melhor maneira possível, às condições reais do local. Foi modificado para outras versões

otimizadas. O material necessário para a execução (além dos pavers e peças de contenção lateral) foi levantado e reunido, bem como as ferramentas que seriam empregadas.

Na sequência, vários grupos foram reunidos para a execução do projeto de pavimentação: os alunos da disciplina de Gerenciamento de Projetos, os alunos participantes do Projeto de Extensão “Pavimentando Juntos” (do ano de 2018 e também os do ano de 2019) e os professores participantes do Projeto de Extensão.

O trabalho foi realizado em vários dias, por causa das condições climáticas (em dias de chuva o trabalho teve que ser interrompido) e também pela duração da atividade propriamente dita (função da dimensão do trabalho *versus* equipe para realizá-lo). Algumas imagens do trabalho sendo realizado e finalizado são apresentadas a seguir (Figura 4, Figura 5 e Figura 6).

Figura 4 – Início dos trabalhos de pavimentação



Fonte: acervo dos autores.

Figura 5 – Trabalho em andamento



Fonte: acervo dos autores.

Figura 6 – Pista finalizada



Fonte: acervo dos autores.

A partir da execução da pista experimental, os alunos envolvidos puderam perceber, de forma bastante clara, a real sequência de atividades necessárias para a execução de um projeto desse tipo, bem como a importância da qualidade no serviço e a quantificação do esforço necessário para tal. Um serviço de engenharia, visto apenas na teoria anteriormente, passou a ser compreendido em todas as suas fases, assim como ficou evidente a importância de fazê-lo bem feito.

Segundo projeto de pavimentação

Após a conclusão com sucesso da pista de pavimentação experimental, foi solicitada à equipe do Projeto de Extensão uma nova doação de pavers. Nesse caso a solicitação foi oriunda do Departamento de Construção Civil, através da chefia, para pavimentação de uma

área pertencente ao LaME. Tal área se encontra atualmente apenas regularizada, após uma intervenção para instalação de novas tubulações de esgoto.

A solicitação de pavimentação objetiva que a área possa ser usada como campo de provas para experimentos. Nesse local poderão ser estocados corpos de prova diversos, que necessitam de longa exposição ao meio ambiente para simular condições de degradação ambiental e envelhecimento.

O projeto já foi concebido (Figura 7) e aguarda autorização e agendamento através do órgão responsável da universidade para então ser executado.

Figura 7 – Projeto da área a ser pavimentada (área hachurada indicada pela seta)



Fonte: acervo dos autores.

Reaproveitamento do concreto no estado endurecido

Com o desenvolvimento do projeto, observou-se que, por vezes, ocorria descarte de concreto já no estado endurecido, na forma de corpos de prova de concreto.

Em diversas pesquisas, de alunos da graduação e da pós-graduação, são executadas várias baterias de ensaios; para tal, são moldados corpos de prova em quantidade maior do que o necessário para o estudo, por segurança estatística. Também ocorrem situações em que as amostras são descartadas antes de serem ensaiadas, por mudança de direcionamento da pesquisa em questão.

Assim, por vezes, diversos cilindros de 10x20cm (diâmetro x altura) eram descartados

em caçamba. Na Figura 8 estão exibidos os pavers, à esquerda e à direita na foto, e os corpos de prova cilíndricos, no centro. Com o projeto, esses corpos de prova passaram a ser estocados e encaminhados para outros fins.

Figura 8 – Pavers e corpos de prova cilíndricos na área de estoque



Fonte: acervo dos autores.

A primeira utilização dessas peças foi a doação para outro Projeto de Extensão, chamado “Água & Ação”. Esse projeto é desenvolvido pelo Departamento de Hidráulica e Saneamento (DHS) do curso de Engenharia Civil da UFPR. Entre diversas ações promovidas pelo projeto está a inserção de mudas de árvores nativas ao longo de rios, para promover a recuperação da mata ciliar. Foi promovido um evento para o plantio de árvores, em ação conjunta com outro Projeto de Extensão, o “Bomfim de Semana”, desenvolvido pelo curso de Engenharia de Bioprocessos. Desse modo deu-se a interdisciplinaridade novamente, pois a ação envolveu três projetos de extensão de diferentes departamentos e áreas.

Os corpos de prova foram doados e então transportados para o local da ação, onde foram empregados para a proteção das mudas (Figura 9). Também foram idealizados e executados bancos para descanso e contemplação no local, empregando outros corpos de prova de concreto, desta vez os de forma cúbica (Figura 10).

Figura 9 – Plantio de mudas, com os corpos de prova servindo de mureta



Fonte: acervo dos autores.

Figura 10 – Bancos para contemplação (flecha) e mureta de corpos de prova (circulada)



Fonte: acervo dos autores.

Outras ideias já surgiram para uso desses corpos de prova, através de pesquisa bibliográfica, que poderão ser usados futuramente. Um exemplo é o emprego dos corpos de prova para confecção de muretas em hortas ou em escolas (Figura 11 e Figura 12).

Figura 11 – Corpos de prova usados com mureta de horta



Fonte: Queiroz et al., 2018.

Figura 12 – Corpos de prova usados com banquinhos coloridos



Fonte: EMEI Prof^o José Villagelin Neto, 2019. Disponível em: www.emeivillagelin.blogspot.com/2010/06/

Reaproveitamento do cimento

Durante a análise do local de estocagem de cimento no laboratório, observou-se que, por diversas vezes, os alunos de graduação e de pós-graduação procediam à entrada de amostras de cimento para uso em pesquisas, porém não as empregavam na totalidade. Logo, ao longo do tempo, muitos sacos de cimento acabavam por se hidratar naturalmente; ou seja, absorviam a umidade do ar e perdiam o poder aglomerante. Isso resultava em descarte de grande quantidade de cimento.

Pensando-se em como se poderia evitar tal desperdício, foi idealizado um Banco de Cadastro de Cimento, que consiste no cadastramento de todo cimento que tem entrada

no laboratório em uma planilha e, periodicamente, no acompanhamento do consumo dos materiais. Caso não seja usado em sua totalidade, o cimento pode ser doado pelo proprietário para o Projeto de Extensão.

A coordenação do projeto pode, então, seguir duas ações: a) doá-lo a outros interessados em empregá-lo; ou b) empregá-lo na confecção de pavers.

As duas possibilidades de ações citadas já foram realizadas no decorrer do projeto. Como exemplo da primeira ação, pode-se citar a doação de cimento para outro projeto de extensão, o “Gegeo” (Grupo de Estudos de Geotencia). Alunos do projeto buscavam doação de cimento para execução de uma calçada em concreto permeável em uma comunidade onde atuam. Uma comunicação entre os dois projetos possibilitou a cooperação. Para exemplificar a segunda ação, tem-se uma série de eventos de extensão que foram realizados com alunos do primeiro ano do curso de Engenharia Civil. Os alunos que ingressam na universidade têm certa dificuldade em associar os conceitos básicos que estão sendo repassados no primeiro ano com a prática da profissão. Disciplinas como Cálculo, Física, Geometria parecem estar muito distantes do dia a dia do engenheiro.

Para atuar nesse panorama foi idealizada uma série de quatro eventos de extensão, com o objetivo de confeccionar alguns pavers empregando o cimento estocado no Banco de Cadastro de Cimento. Os alunos de primeiro ano poderiam se inscrever voluntariamente. Cada evento contou com uma equipe composta de um professor e um aluno participante do Projeto de Extensão como monitor, além de equipes compostas pelos alunos de primeiro ano. No dia de cada evento foram explicados os conceitos básicos de concreto e de pavers e, então, os alunos puderam produzir 30 peças por cada grupo, consumindo o cimento que se perderia caso não fosse usado em breve. A Figura 13 exibe uma turma em ação, em um dos eventos.

Figura 13 – Um dos eventos de extensão



Fonte: acervo dos autores.

Estes eventos foram bastante importantes para aproximar os alunos da prática ligada à área de tecnologia do concreto, para explicitar a problemática ambiental associada ao cimento Portland e para criar uma consciência ecológica no corpo discente. Mesmo os alunos que não participaram das atividades conheceram o projeto e seus objetivos ambientais, pois os convites foram feitos em todas as turmas de primeiro ano (aproximadamente 180 alunos no total).

CONCLUSÕES

Conclui-se, após dois anos de execução do Projeto de Extensão “Pavimentando Juntos”, que foram realizadas ações afirmativas de criação de consciência ambiental em conjunto com alunos da graduação do curso de Engenharia Civil da UFPR. O espaço do laboratório LaME pôde ser reorganizado, em especial as áreas de estoque de materiais, e há a busca de novos olhares sobre o uso e reuso de diversos materiais de construção.

A geração que está na universidade neste momento viverá uma nova realidade, pois após décadas de busca por aprimoramento tecnológico na construção civil, atualmente se vive a era da sustentabilidade. O entendimento sobre os comportamentos dos materiais já se encontra avançado, mas isso por si só não é

suficiente. É preciso também pensar em toda a cadeia construtiva, em como construir mais com menos, em como reutilizar materiais e não os desperdiçar. É preciso pensar nos recursos naturais que são de todos.

O costume das boas práticas na profissão começa nos bancos da universidade. Nesse aspecto, a extensão pode ser uma forte aliada para esse fim, pois direciona a visão dos futuros engenheiros para o uso racional dos recursos e permite a abordagem de temas de forma prática, que são vistos apenas teoricamente em sala de aula.

A interdisciplinaridade foi tangível através de diversas áreas: as disciplinas de Gerenciamento de Projetos e Construção civil, e três projetos de extensão (“Gegeo”, do grupo de Geotecnia, “Água e Ação”, do departamento de Hidráulica e Saneamento, e “Bomfim de Semana”, do curso de Engenharia de Bioprocessos). Essa relação com outros cursos, projetos e pessoas é bastante salutar, pois faz surgir novas ideias e novas interações para benefício de todos.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9781**: Peças de concreto para pavimentação — Especificação e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2013.

ALI, M. B.; SAIDUR, R.; HOSSAIN, M. S. A review on emission analysis in cement industries. **Renewable and sustainable energy reviews**, v.15, p. 2252-2261, 2011.

RODGERS, L. Aquecimento global: a gigantesca fonte de CO2 que está por toda parte, mas você talvez não saiba. **BBC NEWS**, 17 de dezembro de 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-46591753>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

MEHTA, P.K. **Reducing the Environmental Impact of Concrete**, Concrete International, Outubro, 2009.

QUEIROZ, D. C. et al. Reaproveitamento de corpos de prova de concreto: estudo de caso. **Anais... 15º Congresso Nacional de Meio Ambiente**. Poços de Caldas, 2018.

ROADMAP TECNOLÓGICO DO CIMENTO. **Potencial de redução das emissões de carbono da indústria de cimento brasileira até 2050**, SNIC, ABCP, Brasília, 2019.

DADOS BIOGRÁFICOS DOS AUTORES



Laila Valduga Artigas – Engenheira Civil pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Mestre pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Atua na área de Materiais de Construção, com ênfase em durabilidade de concretos e argamassas. Leciona desde 2002, atuando no curso de Engenharia Civil da UFPR desde 2007, onde é hoje Professora Associada.



Nayara Soares Klein – Engenheira Civil pela Universidade Estadual de Maringá - UEM (2004), Mestre em Engenharia de Edificações e Saneamento pela Universidade Estadual de Londrina - UEL (2008) e Doutora em Engenharia da Construção pela Universitat Politècnica de Catalunya - UPC Barcelona Tech (2012). Atua na área de Materiais e Componentes de Construção, com ênfase em dosagem de concretos, concretos especiais e empacotamento de partículas. Atualmente é Professora do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná (UFPR), onde leciona desde 2013.



Carlos Frederico Alice Parchen – Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Engenheiro Especialista em Segurança do Trabalho pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Mestre em Construção Civil pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Doutor em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor Adjunto do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná (UFPR), onde atua desde 1997, e no Programa de Pós-Graduação em Construção Civil da UFPR. Atuou por 25 anos na iniciativa privada, antes do ingresso por concurso na carreira do magistério, como gestor e construtor, em obras de infraestrutura, construção de edifícios comerciais e residenciais, edificações públicas e privadas e no desenvolvimento de projetos relacionados à Engenharia Civil.



Amanda Miranda Ribeiro – Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), conclusão em 2022. Participa do Projeto de Extensão “Pavimentando Juntos”.



Bruna Correa Nery Cardozo – Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), conclusão em 2022. Participa do Projeto de Extensão “Pavimentando Juntos”.



Renan Felipe Pereira – Ingresso no curso de Engenharia Civil pelo processo seletivo de 2016/2017 da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Foi integrante do Projeto de Extensão “Pavimentando Juntos” (2019). Atualmente é estagiário pelo programa de estágio do IEL/PR na sede do Sistema FIEP em Curitiba-PR, onde atua na área de gestão de obras e investimentos desde novembro de 2019.