



## **GRUPO DE ESTUDOS EM GEOTECNIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – PRIMEIRO ANO DE ATUAÇÃO**

**Kemmylle Sanny de Matos Ferreira** – ksannymf@gmail.com  
**Amanda Christine Gallucci Silva** – amandagallucci82@gmail.com  
**Jordana Furman** – jorfurman@gmail.com  
**Ana Paula Mikos** – anapaulamikos@hotmail.com  
**Vitor Pereira Faro** – vpfaro@gmail.com  
Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 210, Jardim das Américas  
CEP 81531-970 – Curitiba – PR

***Resumo:** O presente artigo tem o intuito de apresentar a evolução do Grupo de Estudos em Geotecnica da Universidade Federal do Paraná (UFPR), criado ao final do ano de 2015, por iniciativa estudantil e apoio e participação do corpo docente e demais alunos de pós-graduação da UFPR. O grupo que teve seu início tímido caminha aos poucos para conquistar a posição de referência nessa área da Engenharia Civil que é tão importante, porém negligenciada. Em 2016, submeteu-se um artigo aprovado no Congresso Brasileiro de Educação na Engenharia, ocorrido em Natal-RN, no qual se relatou a experiência de criação e articulação para se formar um grupo de caráter extensionista e que ao mesmo tempo envolve atividades de pesquisa e ensino, desde estrutura organizacional até exemplos de atividades desenvolvidas. O grupo cresceu, e hoje agrega alunos de outros cursos que não só Engenharia Civil, mas também Geologia, desenvolvendo parcerias com empresas juniores, empresas privadas, comunidades carentes, outras universidades e programas de pesquisa, a fim de promover aos membros que participam ampla experiência técnica e social. Além disso, o grupo promove a divulgação científica da área de Geotecnica que é demasiadamente importante em termos de riscos que envolvem as estruturas da Engenharia Civil, sejam elas naturais ou artificiais.*

***Palavras-chave:** Projeto de extensão, Grupo de estudos, Tríade, Pesquisa, Ensino.*

### **1. INTRODUÇÃO**

A importância de se estudar Geotecnica vem desde quando o homem começou a construir. Porém, inicialmente os estudos davam-se por meio de experimentos sem nenhum caráter científico e, por meio desses, muitas estruturas ruíram e outras poucas ainda estão firmes (DAS, 2007).

A engenharia Geotécnica estuda o comportamento mecânico, hidráulico e até mesmo químico de obras de infraestrutura, escavações, túneis ou aterros. Devido ao fato de que toda obra de engenharia basicamente necessita se apoiar sobre o solo, tem-se a importância em aprimorar cada vez mais os conhecimentos da humanidade nessa área da Engenharia.

Dessa forma, como explicado por SILVA *et. al* (2016), motivados pelo desejo de inovar e melhorar o curso de graduação em Engenharia Civil da UFPR, os alunos criaram o Grupo de



Estudos em Geotecnia (GEGEO) com o objetivo de aprofundar o conhecimento e compartilhar experiências na área da Engenharia Geotécnica.

Segundo FERREIRA *et al.* (2016), o GEGEO surge a partir de dois impulsos majoritários:

- Experiências acadêmicas obtidas durante período de intercâmbio universitário, mais especificamente o programa Ciências sem Fronteiras. Uma vez que se teve contato com as mais diversas metodologias de ensino e relações universidade-aluno, foi possível desenvolver iniciativas também de caráter inovador.
- Percepção de que a Geotecnia é uma área de menos enfoque durante a graduação do curso de Engenharia Civil, a qual possui aproximadamente 12% da grade horária curricular.

Atualmente o grupo possui um total de 15 membros ativos, além de colaboradores que totalizam cerca de 30 pessoas. Contam com alunos de graduação em Engenharia Civil e Geologia, pós-graduação e professores da área.

A divisão em frentes de trabalho é definida em função dos projetos desenvolvidos. O grupo é essencialmente promotor de atividades que possuam os três pilares universitários (ensino, pesquisa e extensão) de maneira integrada. Cientes de que essa não é uma tarefa fácil de ser realizada na prática, esse artigo pretende apresentar alguns exemplos de atividades que o Grupo de Estudos em Geotecnia vem desenvolvendo e como isso tem contribuído para a formação acadêmica, técnica e cidadã dos seus membros.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A incorporação de novos projetos de extensão na Universidade Federal do Paraná (UFPR) relacionadas ao curso de Engenharia Civil é reflexo da necessidade de inserir novas oportunidades aos alunos. Devido ao interesse de muitos estudantes na área geotécnica, viu-se a necessidade de fundar um grupo a fim de aprofundar tais conhecimentos por meio da extensão.

### 2.1. A questão da extensão universitária

O conceito de “extensão universitária” teve início no século XIV na Inglaterra e logo em sequência nos Estados Unidos e, naturalmente, dividiu-se em duas frentes. A europeia baseava-se na ideia de minimizar os efeitos capitalistas na sociedade por meio da parceria com outras instituições, na época, representadas pelo Estado e Igreja. Já a versão americana buscava um maior envolvimento da universidade com visões mais tecnológicas, aproximando-a do setor empresarial. Hoje é possível ver que a vertente encontrada é a associação das duas ideias (PAULA, 2013).

Em nível nacional, a extensão universitária ocorre praticamente em paralelo com o surgimento do ensino superior, e proporcionam relação entre a atuação profissional do estudante e a sociedade (NOGUEIRA, 2016). Ou seja, além da aplicação dos conhecimentos obtidos na graduação, o aluno tem a oportunidade de se aproximar da população externa à universidade principalmente de forma assistencial, proporcionando assim certo retorno às políticas de governo aplicadas no ensino superior.

De acordo com CASTRO (2004), a realização da extensão também deve ser analisada sob o aspecto da utilização de novas técnicas de ensinar e aprender, pois possui um método de ensino diferenciado, ou seja, é realizada principalmente a partir de encontros entre alunos e professores, acarreta numa melhor fixação dos conteúdos por meio da experiência. Esse processo é conhecido como Project Based Learning e, segundo KRAJCIK (2006), auxilia na



diminuição da evasão dos alunos universitários devido à motivação desses perante a correlação dos assuntos abordados na graduação com atividades práticas.

A universidade, através da extensão, influencia e também é influenciada pela comunidade, ou seja, possibilita uma troca de valores entre a universidade e o meio externo a ela. A extensão universitária deve funcionar como uma via de mão dupla, na qual a universidade leva conhecimentos e/ou assistência à comunidade e também aprende com o saber dessas comunidades. A extensão é considerada indispensável para a formação dos alunos e qualificação dos professores.

## **2.2. A tríade universitária – ensino, pesquisa e extensão**

A indissociabilidade da tríade universitária (ensino, pesquisa e extensão) atua como o um acelerador do conhecimento, e por esse motivo, de acordo com SANTOS (2004), mostra-se fundamental para o meio acadêmico. De acordo com o autor, a tríade é muito importante, pois a pesquisa e a extensão se complementam através do reconhecimento do limite de cada uma. Porque algumas pesquisas se restringem ao debate teórico e nem sempre são finalizadas por aqueles que a iniciaram.

Atualmente, há um preceito constitucional que embasa o elo entre ensino, pesquisa e extensão através de normas e regras instituídas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e no Plano Nacional de Educação (PNE, 2001-2010) consolidando a extensão na universidade. Porém, há muito a ser feito no seu fortalecimento no que tange a implementação de metodologias que supram os conceitos contidos na extensão (CORRÊA, 2007).

## **3. PROJETOS DESENVOLVIDOS**

Os projetos desenvolvidos pelo GEGEO possuem caráter multidisciplinar, uma vez que as atividades proporcionam aos participantes o desenvolvimento do conhecimento técnico aplicado à prática profissional aliado à formação cidadã. Os estudantes podem colocar em prática os conhecimentos adquiridos nas disciplinas do curso de Engenharia Civil, como de Mecânica dos Solos, Laboratório de Mecânica dos Solos, Obras Geotécnicas, Geotecnia de Fundações, Engenharia Social e Gerenciamento de Projetos. Disciplinas dos cursos de Geologia e Engenharia Ambiental, como Geologia Aplicada à Engenharia e Geotecnia Ambiental, também serão exploradas durante as atividades.

O GEGEO visa, além de aprofundar os conhecimentos na área da Geotecnia e proporcionar aos alunos de Engenharia Civil da UFPR uma oportunidade de aplicar os conhecimentos obtidos ao longo do curso, o incentivo de outros projetos e entidades da Universidade. Ao longo de sua existência, o Grupo firmou diversas parcerias na universidade a fim de promover e incentivar o crescimento técnico, pessoal e intelectual dos seus membros, as quais serão descritas a seguir.

### **3.1. Parceria com Empresas Juniores**

Ao longo de 2016 estabeleceu-se uma parceria entre o GEGEO e uma empresa júnior da UFPR, formada por alunos do próprio curso. A parceria consistiu em uma ajuda mútua entre as duas instituições. A empresa possui um projeto de cunho ambientalmente sustentável, o qual necessitava de um projeto de fundação rasa para o posicionamento de uma estrutura. Em contrapartida, a mesma empresa elaborou o projeto de conserto de um equipamento para realização do ensaio de compressão simples pertencente ao Laboratório de Mecânica dos Solos do curso de Engenharia Civil, a qual estava fora de funcionamento há pelo menos 10 anos.

Organização



Promoção





A parceria, além de proporcionar experiência na realização de projetos técnicos e de caráter desafiador para ambas as instituições envolvidas, promoveu integração entre alunos de diferentes cursos e áreas de conhecimento. Além disso, houve benefício não só aos estudantes diretamente envolvidos como também à universidade como um todo, uma vez que novos equipamentos poderão ser utilizados e novos ensaios poderão ser realizados.

A atividade contou com aspectos de ensino e pesquisa inerentes à sua realização. O produto final, relatório de orçamento e projeto de fundação foi entregue após diversas reuniões colaborativas, discussões técnicas sobre a estrutura de fundação e planos orçamentistas, as quais contaram com supervisão docente ao longo do processo.

### **3.2. Programa de pós-graduação em Engenharia da Construção Civil**

As atividades desenvolvidas pelo GEGEO contam também com a participação de alunos de mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil (PPGECC) da Universidade Federal do Paraná. Esses alunos possuem maior experiência acadêmica devido ao tempo de vivência na universidade e ao envolvimento com projetos de pesquisa, os quais são desenvolvidos ao longo da especialização. Esta experiência é compartilhada com os alunos de graduação através de atividades desenvolvidas pelo Grupo de Estudos em Geotecnia.

No ano de 2017, o GEGEO promoveu o II Workshop do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil. Este workshop contou com a participação de mestrandos e doutorandos que apresentaram para o público sobre seus projetos de pesquisa. As apresentações deram base para o desenvolvimento de debates sobre os diversos temas apresentados, proporcionando aos participantes um grande aprendizado.

Esta aproximação entre alunos de graduação e pós-graduação mostrou-se benéfica e essencial para o desenvolvimento de diversas atividades do grupo, proporcionou troca de conhecimentos e experiências, além de incentivar os estudantes de graduação a fazer uma especialização após o término do curso.

### **3.3. Projetos de cunho social**

O TETO é uma organização sem fins lucrativos que visa diminuir a pobreza mundial por meio de projetos sociais que defendem os direitos de pessoas que residem em situações precárias como regiões de favelas. O projeto principal do TETO é fundamentado na confecção de residências provisórias para pessoas que vivem em situações de vulnerabilidade, porém há também esforços direcionados para a melhoria da infraestrutura de comunidades e para a promoção da educação.

Baseado na visão da ONG, estabeleceu-se uma parceria entre o GEGEO e o TETO primeiramente através da melhoria de acesso aos moradores da comunidade Portelinha, localizada no bairro Santa Quitéria em Curitiba – PR. Projetou-se e construiu-se uma escada de pneus reciclados e brita, materiais acessíveis na comunidade local, como mostrado na Figura 1. O projeto levou em consideração, além da viabilidade construtiva, a declividade do terreno e impacto nas moradias no entorno.



Figura 1 - Apresentação final da escada de pneus na comunidade Portelinha



Outros projetos que se valem da parceria estabelecida estão em vias de elaboração. O objetivo é buscar demandas que envolvem essencialmente problemas geotécnicos, como falta de drenagem e áreas de risco de deslizamentos. Atualmente, está sendo avaliada a viabilidade do projeto bem como possíveis locais a serem intervencionados.

O próximo projeto da parceria entre o GEGEO e TETO será realizado na comunidade Vila Nova, no município de Colombo – PR, como mostra a Figura 2. Nesta comunidade residem cerca de 200 famílias, muitas das quais vivem em condições precárias e em ocupações irregulares. O acesso a esta comunidade é realizado de forma precária pelos moradores. Um dos acessos é feito por um talude que não possui qualquer infraestrutura e quando chove o acesso à comunidade pelo local fica comprometido. Este talude sofre processos erosivos e a possibilidade de um deslizamento de terra é eminente. Além disso, essa comunidade é atravessada por um córrego no qual todo o esgoto sanitário é lançado. Durante períodos de chuva, este córrego transborda e invade as residências locais. Além de um perigo para a saúde da população, é um risco para a vida dos moradores deste local.

Devido a todos esses problemas apontados, GEGEO e TETO se uniram para buscar soluções viáveis técnica-economicamente para os problemas supracitados. O projeto prevê a realização de atividades junto à comunidade com o intuito de conscientizar a população sobre os perigos do local e para orientá-las em como agir em situações de risco. Essas atividades contarão com a elaboração de cartilhas, que serão desenvolvidas de forma lúdicas e de fácil compreensão com as informações técnicas necessárias para o entendimento do problema e com medidas de prevenção para evitar que acidentes ocorram.



Figura 2 - Comunidade Vila Nova, Colombo - PR



### 3.4. Desafio de Taludes

O Desafio de Taludes é um projeto desenvolvido pelo Programa de Educação Tutorial em Engenharia Civil UFPR e pelo Grupo de Estudos de Geotecnia que objetiva potencializar o interesse dos alunos de graduação na área de Geotecnia, por meio da aplicação prática de conceitos estudados em sala de aula. A competição consiste na execução de uma obra geotécnica, em modelo reduzido, simulando a construção de um talude em escala real.

O Desafio tem caráter extensionista uma vez que permite a participação de alunos de graduação de outras universidades, além disso, o dia de montagem e rompimento do modelo reduzido é aberto ao público para apreciação. O evento atende também aos demais pilares da universidade, ensino e pesquisa, uma vez que estão associados à atividade, aulas para orientação do dimensionamento da obra geotécnica, além da transmissão do conhecimento entre os organizadores a cada ano. A pesquisa está intensamente presente, uma vez que o Desafio baseia-se majoritariamente em pesquisas técnicas e empíricas para definição dos parâmetros e regras da competição.

O projeto tem como principal justificativa suprir a necessidade de atividades práticas durante o período de graduação, permitindo que os alunos projetem e dimensionem estruturas baseando-se em conceitos e metodologias aprendidas em sala de aula. Além disso, o projeto tem ainda promove a habilidade de trabalho em equipe dos alunos que participam, conectando alunos de diversos períodos, compartilhando experiências e conhecimento.

A metodologia baseia-se na execução de uma contenção de terra armada, uma obra geotécnica, em modelo reduzido, simulando a construção de um talude real. Para tanto, participam equipes da UFPR e outras universidades. Cada equipe recebe uma caixa de madeira, de dimensões fixadas, certa quantidade de areia, e folhas de papel. As folhas de papel simulam o sistema de reforço chamado terra armada, que na prática é feito com tiras metálicas. O talude construído é levado à ruptura até pouco mais de 200 kg (Figura 3).



Figura 3 – Talude após a ruptura



### 3.5. Capacitação interna e externa

Assim como citado por SILVA et.al (2016), o GEGEO continua tendo como pilar o desenvolvimento da capacitação interna (dos membros) e externa (da graduação). A capacitação interna ocorre por meio de minicursos relacionado a conhecimentos técnicos da área de Engenharia Geotécnica a fim de aprimorar o embasamento dos trabalhos confeccionados pelo Grupo e também o individual de cada membro aprimorando-o para o mercado de trabalho. Os cursos, de maneira geral, são direcionados aos membros e, quando há mais vagas disponíveis, são disponibilizados para outros alunos da graduação.

Também é realizada a capacitação interna por meio da participação dos membros em congressos, simpósios e conferencias. Em 2017, estão previstas participação em dois congressos da área de Geotecnia.

A capacitação externa está relacionada com as palestras ofertadas periodicamente pelo GEGEO à graduação. As palestras, assim como os minicursos, são realizadas desde o início do curso e permitem trazer ao curso conhecimento sobre as tecnologias utilizadas no âmbito mundial, além de contato com profissionais atuantes na área de Geotecnia.

Como já citado SILVA et al. (2016), um aspecto muito importante nas palestras e minicursos realizados pelo GEGEO é o suporte da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (ABMS), proporcionando assim certificações e alguns patrocínios.

Figura 4 – Grupo de Estudos em Geotecnia 2017



Organização



Promoção





#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em pouco mais de um ano de existência, o Grupo de Estudos em Geotecnia vem apresentando resultados muito satisfatórios nos quesitos ensino, pesquisa e retorno à sociedade, embora ainda encontre-se no estado de maturação. Desde a sua fundação, o Grupo vem mostrando um enorme potencial para executar diversos projetos e complementar a lacuna devido à falta de projetos de extensão na universidade.

Como próximos passos, há um encaminhamento para continuar com as atividades já executadas, como a capacitação interna e externa, as parcerias com as empresas juniores e outras instituições discentes, com os programas de pós-graduação e com o TETO, e também a continuidade do Desafio de Taludes. Há também novas perspectivas para o Grupo, como criação de relações com outros parceiros da universidade e com outras entidades e envolvimento de um número maior de professores e graduandos, para assim poder contribuir mais para a sociedade acadêmica e a sociedade em geral.

Por fim, há também interesse em realizar maior produção científica para acrescer aos membros envolvidos e à Universidade. Além disso, o Grupo de Estudos em Geotecnia possui a missão de ampliar os estudos e interesse do corpo discente pela área geotécnica, que é uma área de extrema importância na engenharia.

#### *Agradecimentos*

O Grupo de Estudos em Geotecnia agradece primeiramente ao docente coordenador Professor Doutor Vitor Pereira Faro, que desde a fundação do grupo, incentiva e impulsiona seus membros.

Agradece também à Universidade Federal do Paraná por proporcionar a oportunidade da realização da extensão e um ambiente rico em conhecimento. Também aos alunos que agregam ou que já pertenceram ao grupo pela determinação e excelência necessária para que o seja dada continuidade ao projeto.

O GEGEO também agradece à Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (ABMS) por propiciar o suporte de algumas atividades e acreditar no Grupo e às demais entidades que firmaram parceria ao longo da existência do Grupo, pois elas o seu fortalecimento e continuidade.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, Luciana Maria Cerqueira. **A universidade, a extensão universitária e a produção de conhecimentos emancipadores**. Reunião anual da ANPED, v. 27, p. 1-16, 2004.

CORRÊA, E. (2007). **Extensão Universitária: Organização e Sistematização/Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras**. Coordenação Nacional do FORPROEX. Belo Horizonte: Coopmed.

DAS, B. M. (2007) **Fundamentos de engenharia geotécnica**. Thomson Learning.

KRAJCIK, Joseph S.; BLUMENFELD, Phyllis C. (2006) **Project-based learning**.

FERREIRA *et. al* (2016) **Grupo de estudos como alternativa inovadora para o aprimoramento no processo de ensino no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná** – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Natal – RN.

Organização



Promoção





NOGUEIRA. Maria das Dores Pimentel. (Org.). **Extensão Universitária. Diretrizes conceituais e políticas.** Documentos básicos do Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras 1987 – 2000. Belo Horizonte: PROEXT/UFGM/Fórum, 2000.

SANTOS, Boaventura de Sousa (Org.). **Conhecimento prudente para uma vida decente.** São Paulo: Cortez, 2004. p. 757-776.

SILVA *et. al* (2016). **Considerações sobre o Grupo de Estudos em Geotecnia na formação dos alunos de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná (UFPR)** – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Natal – RN, 2016.

## **GEOTECHNICAL STUDY GROUP OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF PARANÁ – FIRST YEAR OF EXISTENCE**

**Abstract:** *This work aims to present the evolution of Geotechnical Study Group of the Federal University of Paraná (UFPR), which was founded by the end of 2015, through a student initiative as well as a support and participation of teaching staff and other master's and PhD students of UFPR. The Geotechnical Study Group has been trying to achieve a position of reference in Geotechnical field of Engineering, which has an extreme importance and yet it is neglected. In 2016, it was submitted and approved in the Brazilian Congress of Education in Engineering, which has occurred at Natal-RN an article sharing the experience of creating and coordinating the formation of this extensionista group and at the same time involves activities of research and teaching, from its organizational structure to examples of developed activities. The group has grown and today aggregates students of many other undergraduate courses, developing partnership with junior enterprises, private companies, underprivileged communities, other universities and researches programs, in order to promote to its members wide technical and social experience. Furthermore, the group promotes scientific dissemination of Geotechnical field. There is an intrinsic importance in terms of risks that involves Civil Engineer structures, natural or artificial ones.*

**Key-words:** *Extension Project, Study Group, Triad, Research, Teaching.*

Organização



Promoção

