

TONIN, Arthur da Costa¹

BATISTA, Jéssica Machado²

ROHR, Bernardo Afonso³

CAZAROLLI, Tales Moresco⁴

LÜBECK, André⁵

GOETZ, Suéle Vanessa⁶

RESUMO: Compreendendo-se o potencial de competições acadêmicas para o aprendizado e o desenvolvimento dos estudantes, o grupo PET Engenharia Civil da UFSM, fundamentado no princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, o qual rege os grupos do Programa de Educação Tutorial (PET), organiza concursos que colaboram para a formação de discentes dentro e fora da universidade. Nesse sentido, o presente artigo discorre acerca de três projetos desenvolvidos pelo grupo PET Engenharia Civil da UFSM realizados no formato de competições. Na esfera de ensino, são detalhados a Copa PET Mola e o Concurso Pontes de Espaguete, ambos realizados com alunos da graduação de Engenharia Civil da UFSM. Na perspectiva extensionista, é detalhado o projeto Engenheiros do Futuro, realizado com estudantes de escolas públicas de Santa Maria (RS). Por fim, são apresentados e discutidos os resultados obtidos com cada uma das atividades.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Tutorial; Competições Acadêmicas; Ensino; Extensão Universitária; Engenharia Civil.

¹ PET Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), email: arthur.tonin@acad.ufsm.br

² PET Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), email: jessica.batista@acad.ufsm.br

³ PET Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), email: be.afonso.roa@gmail.com

⁴ PET Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), email: tales.cazarolli@acad.ufsm.br

⁵ Tutor do grupo PET Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), email: andre.lubeck@ufsm.br

⁶ PET Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), email: suele0210@gmail.com

FROM TEACHING TO EXTENSION: PET ENGENHARIA CIVIL DA UFSM PROMOTING ACADEMIC COMPETITIONS

ABSTRACT: By understanding the potential of academic competitions for the learning and development of students, the PET Engenharia Civil da UFSM, based on the principle of inseparability between teaching, research and extension, which governs the groups of Programa de Educação Tutorial (PET), organizes competitions that contribute to the qualification of students inside and outside the university. In this regard, this article discusses three projects developed by the PET Engenharia Civil da UFSM carried out in the format of competitions. From a teaching perspective, the Copa PET Mola and the Concurso Pontes de Espaguete are detailed, which both held with undergraduate Civil Engineering students of UFSM. From an extension perspective, the Engenheiros do Futuro, which is carried out with students from public schools of Santa Maria (RS), is detailed. Finally, the results obtained with each of the activities are presented and discussed.

KEYWORDS: Tutorial Education; Academic Competitions; Teaching; University Extension Activities; Civil Engineering.

INTRODUÇÃO

O PET Engenharia Civil da UFSM, fundado no ano de 2012, seguindo o regimento estabelecido para os grupos PET, caracteriza-se pela indissociabilidade entre a tríade universitária, atuando, concomitantemente, em atividades de ensino, pesquisa e extensão. Nesse viés, destaca-se que o desenvolvimento de projetos de ensino possui como objetivo principal a melhoria da formação dos acadêmicos do curso. Assim, a descoberta e aplicação de formas de complementar o aprendizado dos estudantes faz-se essencial.

Foi nesse contexto que se analisou que quando os estudantes apresentam uma postura não ativa diante dos conteúdos expostos em sala de aula, não se pode esperar que seja obtida uma aprendizagem plena (GUIMARÃES, 1999). Ademais, destaca-se que a utilização de métodos tradicionais de ensino, para o contexto atual, apresenta algumas limitações, haja vista que a pura memorização de informações se mostra insuficiente para uma atualidade que demanda amplamente de conhecimentos dinâmicos, assim como de profissionais que possuam habilidades e competências, tais

como trabalho em equipe e capacidade de solução de problemas (HARRISON e JEPSEN, 2015).

Assim, o grupo PET Engenharia Civil da UFSM, notando o potencial de metodologias ativas de ensino, analisou que competições acadêmicas poderiam se mostrar vantajosas para o aprendizado dos estudantes. Nesse âmbito, é pertinente salientar que as competições acadêmicas se apresentam como uma metodologia eficiente em estimular a aquisição de conhecimento por parte dos discentes, uma vez que despertam o desejo de se desafiarem, com objetivo de apresentarem suas melhores habilidades. (FERNANDES, BEZERRA, BARRETO e FARIA, 2018)

A partir desta análise, o grupo PET Engenharia Civil da UFSM, passou a desenvolver atividades de ensino no formato de competições, destacando-se a Copa PET Mola e o Concurso Pontes de Espaguete. Essas atividades, as quais passaram a ser realizadas com os estudantes do curso de Engenharia Civil da UFSM, comprovaram os benefícios de metodologias ativas e promoveram uma grande melhoria no aprendizado dos estudantes.

Com isso, a partir dos resultados obtidos através dos concursos acadêmicos no curso de Engenharia Civil da UFSM, o grupo PET entendeu a importância de estender este projeto para além da Universidade. Nesse sentido, criou-se o projeto de extensão Engenheiros do Futuro, no qual os membros do grupo PET Engenharia Civil realizam uma Competição de Pontes de Palitos de Picolé com alunos do ensino médio de escolas públicas da cidade de Santa Maria (RS).

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo relatar e analisar os resultados obtidos com competições acadêmicas desenvolvidas pelo PET tanto no âmbito de ensino universitário, com a Copa PET Mola e o Concurso de Pontes de Espaguete, como no âmbito extensionista com o projeto Engenheiros do Futuro, detalhando, individualmente, as metodologias utilizadas em cada uma delas.

COPA PET MOLA

Durante a graduação de Engenharia Civil, os estudantes necessitam compreender o comportamento das estruturas de edificações quando submetidas a diferentes tipos de esforços, definindo as vinculações e obtendo

as solicitações para a execução de um dimensionamento seguro e econômico. Todavia, neste caminho para compreensão do funcionamento da estrutura, os alunos passam por disciplinas consideradas complexas, nas quais apenas o estudo teórico somado à visualização de objetos em 2D pode causar uma lacuna no aprendizado.

Tendo percebido esta dificuldade, o arquiteto Márcio Siqueira de Oliveira criou o Kit Mola Estrutural, um conjunto de peças magnéticas que simulam os diferentes componentes das estruturas, permitindo a simulação de arranjos estruturais de forma prática. As peças deste kit se conectam através de ímãs, sendo de fácil manipulação, o que permite a visualização das deformações causadas por esforços nas estruturas. Desse modo, é possibilitado, aos professores, demonstrar para seus alunos, de forma visual e tátil, os exercícios estudados em sala de aula (DAMACENO, 2019).

Nesse contexto, com a criação desta importante ferramenta de ensino, começou-se a pensar em diferentes formas de utilizá-la dentro das universidades, com o intuito de incentivar os estudantes a aprenderem sobre a área de estruturas. Assim, no ano de 2016, o grupo PET Engenharia Civil da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) idealizou o Primeiro Concurso Mola (UFJF - PET CIVIL, 2020). Esta competição acadêmica consistiu na montagem e desmontagem de estruturas pré-definidas por uma comissão organizadora, possuindo um caráter eliminatório, com grupos formados por 3 a 5 participantes competindo uns contra os outros (OLIVEIRA, 2017).

Na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), o Grupo PET Engenharia Civil, inspirado no concurso elaborado pela UFJF, criou, no ano de 2018, a Copa PET Mola, uma competição entre discentes que passou a ser realizada de maneira semestral. Esta competição acadêmica ocorre em conjunto com a disciplina de Isostática, uma componente curricular introdutória do ramo de estruturas, na qual muitos estudantes relatam grandes dificuldades de visualização e compreensão das deformações e esforços sofridos pelas estruturas estudadas.

Nesse âmbito, a Copa PET Mola possui como objetivo principal permitir que os estudantes do curso de engenharia civil, através de sistemas estruturais simples, identifiquem, na prática, diversos dos conceitos teóricos aprendidos em sala de aula. Somado a isso, também se objetiva o

desenvolvimento de habilidades, tais como a capacidade de trabalhar em equipe, de enfrentar desafios e de serem criativos na solução de problemas.

Para a realização da Copa PET Mola, o grupo PET Engenharia Civil da UFSM elabora semestralmente um edital, que é disponibilizado para os alunos regularmente matriculados na disciplina de isostática. Neste edital, definem-se todos os dados necessários para que os estudantes participem da competição, tais como datas, regras e deveres dos participantes, instruções gerais e premiações.

O campeonato é dividido em três fases, que ocorrem em três dias distintos ao longo de uma semana. A primeira fase é realizada com todas as equipes inscritas de maneira simultânea, classificando-se as 8 melhores para a etapa seguinte. A segunda fase é caracterizada por possuir um caráter eliminatório, havendo confrontos diretos entre duas equipes, classificando-se as 4 vencedoras para a etapa final. A terceira e última fase ocorre com uma competição concomitante entre todos os 4 grupos finalistas.

Acerca da primeira fase, é válido ressaltar que esta é composta por questões referentes ao grau de estaticidade de estruturas, ou seja, as equipes devem calcular e informar a classificação de estruturas em hipostática, isostática ou hiperestática. Nesta etapa, a comissão organizadora responsabiliza-se de verificar o tempo de execução da prova de cada equipe e, após o teste, realizar a correção das questões respondidas.

A classificação das equipes ocorre conforme o maior número de acertos, sendo que, em caso de empate leva-se em consideração o menor tempo na realização da prova. Caso persista o empate, realizam-se rodadas adicionais com as equipes envolvidas. Este teste teórico com as equipes ocorre com um tempo máximo de realização de 20 minutos, sendo desconsideradas as respostas após este período. Além disso, cada questão não respondida penaliza a equipe com um acréscimo de 10 segundos no seu tempo de execução. Na Figura 1, observam-se exemplos de estruturas utilizadas nesta etapa inicial.

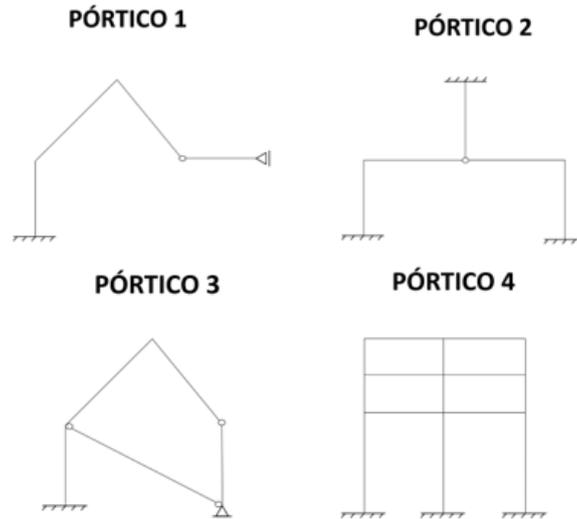
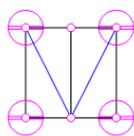


Figura 1: Estruturas utilizadas na primeira fase

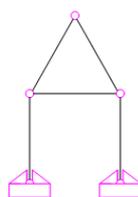
Fonte: acervo do Grupo PET Engenharia Civil da UFSM (2024)

Com relação à segunda fase, cabe aos grupos montarem uma estrutura pré-definida pela comissão organizadora utilizando o Kit Mola Estrutural, recebendo apenas as vistas ortogonais. Para isso, as equipes possuem um tempo máximo de 40 minutos, sendo vencedoras de cada um dos 4 confrontos, as equipes que finalizarem primeiro a montagem correta. Cabe aos organizadores fiscalizarem as equipes, anotar o tempo de execução e conferir se a estrutura montada está exata. Na Figura 2, apresentam-se as vistas ortogonais de uma estrutura utilizada nesta etapa, assim como ela construída com a utilização do Kit Mola.

VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

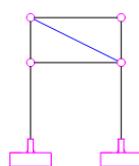


Figura 2: Estrutura utilizada na segunda fase

Fonte: acervo do Grupo PET Engenharia Civil da UFSM (2024)

No que se refere à terceira e última fase, as 4 equipes classificadas competem simultaneamente e possuem como objetivo desmontar uma estrutura estável pré-definida pela comissão organizadora. Nesta etapa, durante os 15 minutos de prova, os estudantes devem retirar o maior número possível de peças sem que a estrutura desmorone, sendo possível o desmonte total da estrutura caso feito na sequência correta. A equipe que retira o maior número de peças é a vitoriosa da Copa PET MOLA, sendo utilizado como critério de desempate o tempo empregado para a realização da prova. Na Figura 3, pode-se observar um exemplo de estrutura a qual os grupos devem realizar a desmontagem.

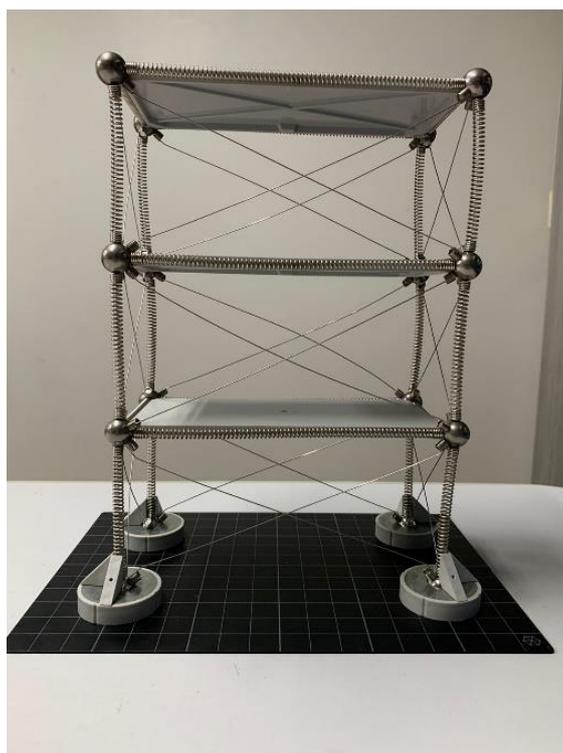


Figura 3: Estrutura utilizada na terceira fase

Fonte: acervo do Grupo PET Engenharia Civil da UFSM (2024)

A Copa PET Mola vem sendo realizada pelo grupo PET Engenharia Civil da UFSM desde o ano de 2018, sendo sua última edição realizada em novembro de 2023. Nesta edição, denominada V Copa PET Mola, houve 10

equipes inscritas somando um total de 30 participantes, sendo que a equipe vencedora conseguiu desmontar completamente a estrutura proposta na terceira fase. Na Figura 4, pode-se observar a equipe organizadora do evento.



Figura 4: Membros do grupo PET promovem a atividade
Fonte: acervo do Grupo PET Engenharia Civil da UFSM (2024)

Desde o ano de 2018, a Copa PET Mola contou com a participação de 125 alunos da Engenharia Civil da UFSM, mostrando-se amplamente eficaz para a complementação do aprendizado dos estudantes, uma vez que possibilita uma melhora na visualização e entendimento das estruturas como um todo. Ademais, a atividade também cumpre o seu objetivo de promover um crescimento pessoal dos estudantes participantes, haja vista o desenvolvimento de importantes habilidades e competências.

CONCURSO PONTES DE ESPAGUETE

Durante os primeiros anos de graduação, é comum que os estudantes de engenharia civil se sintam desmotivados, haja vista que os semestres iniciais do curso englobam disciplinas como cálculo e física, nas quais os alunos apresentam dificuldades em entender como os conceitos teóricos se aplicam na prática (GONZÁLEZ, MORSCH e MASUERO, 2005). Percebendo esta dificuldade apresentada pelos discentes, o Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) implementou,

em 2004, a Competição de Pontes de Espaguete, sendo a pioneira no Brasil na realização desta modalidade de concurso (UFRGS, 2015).

A confecção de pontes de espaguete pelos alunos objetiva a interação da teoria com a prática, integrando ambas as aprendizagens e permitindo que os estudantes apliquem os princípios básicos do curso à engenharia de estruturas. Ademais, também há como finalidade o crescimento pessoal dos alunos participantes, por meio do desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico e trabalho em grupo.

Nesse sentido, a competição se traduz na construção de uma estrutura capaz de resistir à maior carga possível, sem que haja sua ruptura. Para a elaboração destas pontes, os estudantes devem seguir um regulamento estabelecido. A competição foi implementada pela primeira vez na UFSM no ano de 2016, sendo os membros do grupo responsáveis por elaborar, anualmente, um edital para o campeonato, o qual é disponibilizado para os alunos do curso de engenharia civil.

Além disso, os organizadores também são encarregados de contatar parcerias para fornecimento de materiais para o desenvolvimento do concurso, de encontrar colaboradores para premiações de cunho profissional, de realizar a divulgação do evento e de mediar todas as etapas.

O regulamento da competição estipula que todos os alunos regularmente matriculados no curso de engenharia civil da UFSM podem participar do concurso, sendo as equipes formadas por grupos de 4 estudantes. Além disso, quanto a construção da estrutura, este edital determina que as pontes devem ser confeccionadas utilizando, exclusivamente, espaguete e cola, juntamente com dois tubos de PVC, que servem de apoio para a estrutura, e uma haste metálica que serve de suporte para a aplicação de cargas. Ademais, as pontes também devem seguir algumas normas básicas referentes as suas dimensões e peso, sendo estas detalhadas por meio da Tabela 1.

Comprimento	Entre 100 cm e 110 cm
Largura	Entre 5 cm e 20 cm
Altura	Máximo de 50 cm
Peso-Próprio	Máximo de 750 g

Tabela 1: Características básicas da estrutura**Fonte:** autoria do Grupo PET Engenharia Civil da UFSM (2024)

Além disso, é válido destacar que parte dos materiais necessários para a confecção das pontes são cedidos pelo grupo PET Engenharia Civil da UFSM, sendo disponibilizados, para cada grupo, 1 pacote de 500 gramas de macarrão do tipo espaguete (marca Barilla, número 7), 1 tubo de cola epóxi de 100 gramas do tipo massa, 2 tubos de PVC para água fria de 1/2" de diâmetro e 20 cm de comprimento e 1 barra de aço de construção (vergalhão) de 8 mm de diâmetro e 20 cm de comprimento.

É importante destacar que o peso dos tubos de PVC e da barra de aço não são contabilizados no peso total da ponte, visto que são pesados previamente e subtraídos do peso total da estrutura antes do seu rompimento, sendo proibido, assim, o corte do tubo de PVC e da barra de aço. Na Figura 5, observam-se exemplos de pontes de espaguete, construídas para o concurso, utilizando os materiais destacados.

**Figura 5:** Pontes de Espaguete**Fonte:** acervo do Grupo PET Engenharia Civil da UFSM (2022)

Além de atender as normas básicas, cada equipe deve entregar um breve vídeo demonstrando a execução da ponte e um relatório de projeto que contenham alguns dados, tais como um desenho digital da estrutura, a carga

de ruptura estimada, o peso-próprio estimado, as dimensões, o memorial descritivo e o memorial de cálculo da ponte. Na Figura 6, pode-se observar um exemplo de uma estrutura feita digitalmente e que compôs um dos relatórios de projeto da última edição realizada do concurso.

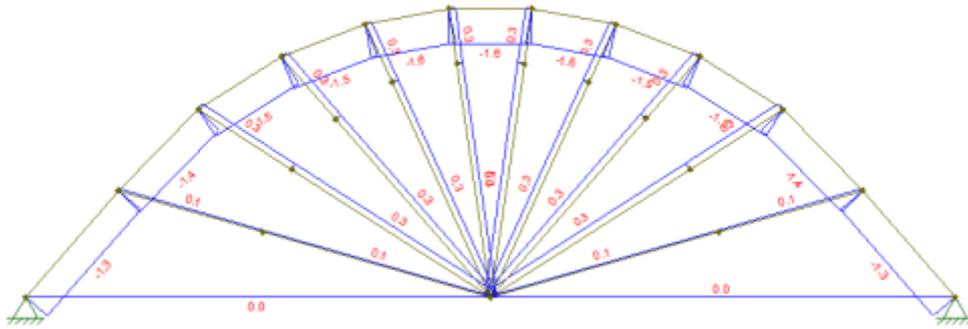


Figura 6: Modelo digital de uma Ponte de Espaguete

Fonte: acervo do Grupo PET Engenharia Civil da UFSM (2023)

A última edição do concurso, denominada “VI Concurso Pontes de Espaguete”, foi realizada em novembro de 2023. Durante o concurso, todas as pontes inscritas foram submetidas a testes estruturais até atingirem o seu colapso, como pode ser visualizado na Figura 7, na qual há uma ponte durante o processo de carregamento e a mesma após ter colapsado.



Figura 7: Ponte de Espaguete antes e após o colapso

Fonte: acervo do Grupo PET Engenharia Civil da UFSM (2023)

Na última edição do concurso, a ponte da equipe vencedora, observada na Figura 8, suportou uma carga de 65,09 quilogramas, o segundo lugar resistiu a 58,32 quilogramas e o terceiro lugar resistiu a 47,80 quilogramas. Além disso, é válido destacar que a competição na UFSM possui como recorde de peso suportado a carga de 150,38 quilogramas, obtida pela equipe vencedora da terceira edição do concurso.



Figura 8: Campeões do VI Concurso Pontes de Espaguete

Fonte: acervo do Grupo PET Engenharia Civil da UFSM (2023)

Desse modo, é pertinente salientar que os resultados obtidos demonstram que o concurso alcança os objetivos esperados, promovendo uma maior interação dos alunos do curso de Engenharia Civil com a parte técnica e prática. Além disso, a competição, que desde o ano de 2016 contou com a participação de 123 alunos, contribuiu significativamente para o desenvolvimento da capacidade dos estudantes em trabalhar em grupo e resolver problemas com criatividade e eficiência.

ENGENHEIROS DO FUTURO

Segundo Teixeira (2008), uma transição fluida do ensino médio para o ensino superior é essencial para assegurar a plena integração do estudante no ambiente acadêmico, constituindo um fator determinante para influenciar seu desempenho ao longo da jornada universitária. Nessa perspectiva, o

grupo PET Engenharia Civil da UFSM empenhou-se em preencher essa lacuna por meio da criação do projeto de extensão Engenheiros do Futuro.

O objetivo desse projeto vai além de apenas informar os estudantes sobre a natureza e os benefícios do curso de Engenharia Civil. Ele busca, através de uma abordagem ativa e lúdica, fomentar um interesse genuíno pela área, proporcionando um vislumbre do cenário acadêmico e profissional, além de permitir uma imersão inicial no conteúdo do curso.

Nesse sentido, inspirado nos resultados positivos obtidos com as competições acadêmicas realizadas no curso de Engenharia Civil, como a Copa PET Mola e o Concurso Pontes de Espaguete, uma das estratégias adotadas para este projeto extensionista foi a realização de uma Competição de Pontes de Palito de Picolé em escolas de ensino médio da cidade de Santa Maria (RS). Essa abordagem prática e interativa visa despertar o interesse dos estudantes pela área, além de promover habilidades fundamentais para um engenheiro, como trabalho em equipe, resolução de problemas, senso crítico, compreensão de normas e raciocínio lógico.

Desse modo, no primeiro semestre do ano de 2023, o grupo PET Engenharia Civil estabeleceu uma parceria com o Colégio Politécnico de Santa Maria para a realização de uma primeira edição do projeto. Com o apoio do corpo docente da escola, os membros do grupo PET encarregaram-se de elaborar um edital detalhando as normas e regras da competição. Ademais, também se responsabilizaram de organizar todas as etapas do concurso, desde o processo de inscrição das equipes até a realização do evento na escola.

Semelhante ao Concurso Pontes de Espaguete, o regulamento da Competição de Pontes de Palito de Picolé também traz especificações referentes à confecção das estruturas. Para este campeonato, o edital determina que as pontes devem ser construídas utilizando somente palitos de picolé de madeira e cola. Já as informações referentes às dimensões e peso podem ser observadas na Tabela 2.

Comprimento	Entre 100 cm e 120 cm
Largura	Entre 5 cm e 20 cm
Altura	Máximo de 30 cm

Peso-Próprio

Máximo de 800 g

Tabela 2: Características básicas da estrutura

Fonte: autoria do Grupo PET Engenharia Civil da UFSM (2024)

No dia 08 de julho de 2023, 8 membros do grupo PET Engenharia Civil, sendo sete estudantes e o professor-tutor, conforme pode ser observado na Figura 9, conduziram a competição no Colégio Politécnico, o qual contou com a participação de 105 alunos do ensino médio, que formaram 15 equipes para a construção das pontes.



Figura 9: Membros do grupo PET promovem a atividade

Fonte: acervo do Grupo PET Engenharia Civil da UFSM (2023)

A avaliação dos protótipos de pontes feitas com palitos de picolé consiste em testar sua resistência a uma carga crescente, sendo vitoriosa a equipe cuja ponte suportar a maior carga sem colapsar. Durante a realização da atividade, todas as pontes inscritas foram submetidas ao teste de carga, sendo as cargas aplicadas em incrementos definidos pelos membros do grupo. Na Figura 10, pode-se observar uma ponte de palito de picolé, participante da competição em 2023, sendo submetida ao teste de carga.



Figura 10: Teste de Carga

Fonte: acervo do Grupo PET Engenharia Civil da UFSM (2023)

A ponte da equipe vencedora, observada na Figura 11, suportou uma carga de 63,60 quilogramas, o segundo lugar resistiu a 53,20 quilogramas e o terceiro lugar resistiu a 51,00 quilogramas.



Figura 11: Campeões do I Concurso Pontes de Palito de Picolé

Fonte: acervo do Grupo PET Engenharia Civil da UFSM (2023)

Assim, os resultados obtidos evidenciaram uma genuína curiosidade dos alunos em explorar a engenharia e compreender as etapas de desenvolvimento de um projeto. Além disso, a metodologia utilizada despertou significativamente o interesse dos estudantes, indicando a

necessidade de expandir o projeto para outras escolas, dada sua importância para a formação dos participantes.

CONCLUSÕES

Em uma primeira instância, é válido ressaltar a significativa contribuição das atividades para a formação acadêmica dos discentes do PET Engenharia Civil da UFSM, fortalecendo o conhecimento por meio da organização de atividades competitivas e aprimorando as relações interpessoais do grupo. Evidenciou-se, assim, a integração da tríade ensino, pesquisa e extensão nessas atividades, que possuem tanto um caráter social quanto educacional, realizadas com base em demandas previamente identificadas pelos membros do grupo. Desse modo, esses resultados estão alinhados com o objetivo geral do PET, que visa promover uma formação ampla e de qualidade para os alunos participantes do programa (CENAPET, 2014).

No que diz respeito ao projeto Copa PET Mola, durante a realização das cinco edições, os alunos participantes foram incentivados a buscar e aplicar, na prática, conceitos e noções sobre estruturas aprendidos em sala de aula e foram estimulados a solucionar desafios, desenvolvendo, assim, o senso crítico, o trabalho em grupo e a criatividade. A busca pela competição por parte dos alunos evidenciou o interesse e a importância desse projeto para o curso de Engenharia Civil. Portanto, entende-se a importância de o projeto continuar sendo implementado para os estudantes da UFSM, pois integra conteúdos teóricos da engenharia com atividades práticas e incentiva o desenvolvimento interpessoal dos estudantes.

Com relação ao projeto Concurso Pontes de Espaguete, após a realização de seis edições e a análise dos resultados obtidos, evidencia-se que a atividade de ensino se mostra amplamente eficaz. Isso pode ser observado a partir do grande interesse dos alunos de Engenharia Civil, que participam ativamente na criação das pontes, bem como de alunos e professores de outros cursos, que acompanham o rompimento das estruturas. Além disso, o desempenho atingido pelas pontes comprovou o interesse dos estudantes pela metodologia utilizada, indicando a necessidade de continuidade de sua realização.

Em relação ao projeto de extensão Engenheiros do Futuro, a partir dos objetivos determinados para a atividade e com a análise dos resultados obtidos com a edição realizada em 2023, percebe-se que a atividade atinge significativamente sua finalidade. Isso se evidencia com o genuíno interesse dos estudantes em ampliarem o seu contato com o ramo da engenharia civil e pela curiosidade em obterem um maior conhecimento acerca da física por trás das estruturas. Dessa forma, os resultados também levam à conclusão de que o trabalho deve ser continuado e expandido para novas instituições de ensino, para que mais alunos de ensino médio possam ser impactados positivamente pelo projeto.

Por fim, é válido ressaltar a eficácia, comprovada durante a realização dos projetos, da metodologia ativa de ensino por meio de competições acadêmicas. Isso pode ser evidenciado por meio da ampla aceitação e aprovação dos estudantes participantes por esse formato e pelos grandes benefícios que promove, tanto com relação a um melhor aprendizado quanto ao desenvolvimento de habilidades por parte dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CENAPET. Comissão Executiva Nacional dos Grupos do Programa de Educação Tutorial (PET). **Minuta do Manual de Orientações Básicas do Programa de Educação Tutorial**. Brasília: Comissão de Avaliação, 2014. Disponível em: <<https://cenapet.files.wordpress.com/2014/10/minuta-mob-09-12-14.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2024.

DAMACENO, Érick William da Silva et al. **Estudo do uso kit mola estrutural no ensino de engenharia civil**. PI – Pesquisa e Inovação, Guarapuava, V. 1, N. 1, p. 38-50. Janeiro - Junho, 2019.

FERNANDES, Rivalina Maria Macêdo; BEZERRA, Martha Maria Macedo; BARRETO, Julyanne de Oliveira Paes; FARIAS, Athena de Albuquerque. **Competições de conhecimentos universitários: Método inovador de incentivo à aprendizagem**. Id on Line Rev. Mult. Psic., vol.12, n.42, Supl. 1, p. 861-875. 2018.

GONZÁLEZ, Luis Alberto Segovia; MORSCH, Inácio Benvegnu; MASUERO, João Ricardo. **Didactic Games in Engineering Teaching - Case: Spaghetti Bridges Design and Building Contest.** Ouro Preto: 18th International Congress of Mechanical Engineering, 2005. Disponível em: <<http://www.ppgec.ufrgs.br/segovia/espaguete/arquivos/COBEM2005-1756.pdf>>. Acesso em: 05 Mai. 2024

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. **Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa.** Química Nova na Escola, 31(3), 2009.

HARRISON, B.; JEPSEN, D. M. **The career impact of winning an external work-related award.** *Journal of Vocational Behavior*, V. 89, p. 21-31, 2015.

OLIVEIRA, Matheus Saggiaro et al. **Concurso Mola.** In: ANAIS DO CONGRESSO NACIONAL DOS GRUPOS PET DE ENGENHARIA CIVIL, 2017. Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2017. Disponível em: <<https://proceedings.science/iv-conpet/trabalhos/concurso-mola?lang=pt-br>>. Acesso em: 10 Mai. 2024.

TEIXEIRA, M. A. P. et al. **Adaptação à universidade em jovens calouros.** *Psicologia escolar e educacional*, [Porto Alegre], v. 12, n. 1, p. 185-202, 2008.

UFJF / Grupo do Programa de Educação Tutorial da Engenharia Civil - PET CIVIL. **CONCURSO MOLA.** Abril. 2020. Disponível em: <<https://www2.ufjf.br/petcivil/linhas-de-pesquisa/concursos-2/concurso-mola/#editais-e-materiais-de-apoio-anteriores>>. Acesso em: 10 Mai. 2024

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). **Tradicional competição de pontes de espaguete ocorre nesta sexta na Engenharia.** 2015. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/ufrgs/noticias/tradicional-competicao-de-pontes-de-espaguete-ocorre-nesta-sexta-na-engenharia>>. Acesso em: 05 Mai. 20