

Construindo Pontes: a construção de pontes de palito de picolé no ensino básico como incentivo ao acesso ao ensino superior

Ariel Miranda de Souza¹, Isabella Marcossi Biagioni Baeta Carreira², Érika Adams², Karen Pereira Oliveira², André Martins Capanema², Mariana Palma Lima², Beatryz Cardoso Mendes³, Leonardo Gonçalves Pedroti⁴, José Maria Franco de Carvalho⁴

Resumo: *É de suma importância incentivar os alunos de escolas públicas a conhecerem e continuarem os estudos no ensino superior, visto que muitos deles, ao concluírem o ensino básico, sentem-se desmotivados ou incertos sobre a continuação de sua educação. Desta forma, o projeto de extensão Construindo Pontes da Universidade Federal de Viçosa realizou um concurso de pontes de palito de picolé, em conjunto com as escolas públicas da cidade de Viçosa - MG. Aulas expositivas expuseram pontos básicos dos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo, além de orientações para a construção das pontes. Ao final do concurso, foi realizada a cerimônia de rompimento das pontes e discussão das possíveis causas dos rompimentos e formas de se aumentar a eficiência das pontes. Foi possível promover a extensão entre o conhecimento adquirido pelos alunos da UFV com os estudantes do ensino básico de Viçosa, possibilitando troca de saberes e acesso a um novo mundo de perspectivas e oportunidades.*

Palavras-chave: *Inserção no ensino superior. Engenharia pública. Ponte de palito. Educação.*

Área Temática: *Educação.*

Building bridges: the construction of popsicle sticks bridges in basic education as an incentive to access higher education

Abstract: *It is extremely important to encourage public school students to learn about and continue their studies in higher education, since many students, upon completing basic education, feel unmotivated or uncertain about continuing their education. Therefore, the extension project Construindo Pontes of the Federal University of Viçosa held a competition for popsicle stick bridges, together with the Viçosa city's municipal schools. Classes exposed basic points of the Civil Engineering and Architecture courses, along with guidelines for the construction of bridges. At the end of the competition, the bridge rupture ceremony was held, and possible causes of ruptures and ways to increase the efficiency of the bridges were discussed. It was possible to carry out the extension between the knowledge acquired in the Civil Engineering and Architecture courses with primary school students from Viçosa, enabling the exchange of knowledge and access to a new world of perspectives and opportunities.*

Keywords: *Insertion in higher education. Public engineering. Popsicle stick bridge. Education.*

¹ Discente no Doutorado em Engenharia Civil na Universidade Federal de Viçosa. E-mail: ariel.souza@ufv.br.

² Discente na Graduação em Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal de Viçosa.

³ Docente no Departamento de Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal de Viçosa.

⁴ Docente no Departamento de Engenharia Civil na Universidade Federal de Viçosa.

Construyendo puentes: construir puentes de palitos de helado en la educación básica como incentivo para el acceso a la educación superior

Resumen: *Es de suma importancia incentivar a los estudiantes de las escuelas públicas para que conozcan y continúen sus estudios en la educación superior, ya que muchos estudiantes al terminar la educación básica se sienten desmotivados o inseguros para continuar su educación. En este sentido, el proyecto de ampliación Construyendo Puentes de la Universidad Federal de Viçosa realizó un concurso de puentes de palitos de helado, junto con las escuelas municipales de la ciudad de Viçosa-MG. Clases expusieron puntos básicos de la carrera de Ingeniería Civil y Arquitectura y también orientaciones para la construcción de los puentes. Al finalizar el evento se realizó la ceremonia de ruptura de puentes, y también discusiones de las posibles causas de rupturas y formas de aumentar la eficiencia de los puentes. Fue posible promover la extensión entre los conocimientos adquiridos en el curso de Ingeniería Civil y Arquitectura con alumnos de primaria de Viçosa, posibilitando el intercambio de conocimientos y el acceso a un nuevo mundo de perspectivas y oportunidades.*

Palabras clave: *Ingreso en la educación superior. Ingeniería pública. Puente de palillos. Educación.*

INTRODUÇÃO

Para aproximar os estudantes da educação básica à universidade, estabelecendo uma ponte entre o conhecimento e incentivo para que um dia esses estudantes tentem o ingresso em uma instituição de ensino superior, o grupo de extensão Engenharia Pública criou o projeto de extensão Construindo Pontes.

O projeto visa estreitar as relações entre as escolas da rede pública de ensino de Viçosa-MG e a Universidade Federal de Viçosa (UFV), promovendo atividades enriquecedoras, tanto no sentido lúdico quanto no acadêmico, com o intuito de aumentar o interesse dos estudantes pela Universidade, especialmente pela área da Construção Civil, através de uma troca de saberes e inovação metodológica (Ferreira; Suriano; Domenico, 2018; Furtado *et al.*, 2023; Grossi, 2017; Laperrière, 2010).

O projeto acontece anualmente e une estudantes de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo da UFV para promoção de um concurso de construção de pontes de palitos de picolé. As pontes construídas pelos alunos das escolas são rompidas no Departamento de Engenharia Civil (DEC) da UFV, e a ponte vencedora em cada categoria pré-definida recebe uma premiação como forma de incentivo.

Com o uso dos palitos para formação dos conjuntos triangularizados típicos de pontes treliçadas, são estudadas as formas e conceitos geométricos, artísticos, físicos e mecânicos, auxiliando na alfabetização, possibilitando uma visão diferenciada do conteúdo estudado em sala de aula, além de desenvolver o raciocínio matemático (Silva; Pontes; Alves Pereira, 2020; Mendonça, 2019).

A participação no concurso se dá pela formação de equipes com quatro alunos e um professor orientador, limitada a uma equipe de ensino médio e uma equipe de ensino fundamental por escola. A construção das pontes serve como um jogo didático, em que o aluno participa ativamente, assumindo o protagonismo no ensino e aprendizagem (Silva; Pontes; Pereira, 2020).

A interação entre professores e alunos de diferentes anos e turmas estabelece uma relação dialética, promovendo tanto o entrosamento e diálogo entre os participantes por meio da interdisciplinaridade, quanto

desenvolvimento social dos participantes por meio da ação competitiva (Anjos; Guimarães, 2017; Ocampo; Santos; Folmer, 2016).

Além das atividades em grupo, as equipes inscritas no concurso recebem tutoria dos estudantes de graduação da UFV e participam de uma aula expositiva sobre conteúdos de Engenharia Civil e Arquitetura: nessa aula, eles conhecem os departamentos da universidade relacionados à construção civil e visitam laboratórios, além de aprenderem sobre a dinâmica das pontes, conteúdos de estruturas, estabilidade e montagem das pontes de palito de picolé.

Exemplos de como a construção de uma ponte treliçada pode auxiliar no entendimento de princípios matemáticos e físicos e contribuir para formação de um ambiente colaborativo foram demonstrados por outros autores no mundo (Ayer *et al.*, 2014; Srinivasa; Chiplunkar; Shrinivasa Rao, 2018). Moraes *et al.* (2021) avaliaram, de modo experimental e através de uma modelagem numérica, uma ponte feita com apenas palitos de picolé e cola branca, para compreender o comportamento da ponte sob aplicação de um carregamento. Um trabalho com construção de pontes de palito de picolé foi desenvolvido por Monteiro Junior *et al.* (2021), de modo a reforçar os conceitos sobre treliças aprendidos na disciplina mecânica dos sólidos por uma atividade prática, que desenvolve habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico, e trabalho em equipe. Miranda *et al.* (2010) utilizaram a construção e avaliação das pontes de palito e pontes de macarrão como técnica pedagógica para ampliar a visão crítica de futuros engenheiros nas diversas áreas da engenharia mecânica. Ramos *et al.* (2020) construíram uma ponte de palitos de picolé em uma feira de ciência e matemática de escola pública, de modo a exemplificar conceitos geométricos de triângulos por meio do uso de jogos e materiais manipulativos, proporcionando situações de conhecimento matemático. Ramos *et al.* (2020) ainda discutiram a necessidade desses projetos práticos educacionais serem ofertados em escolas públicas, mostrando que a matemática não precisa ser complexa, limitadora ou excludente.

Desta forma, o projeto se dá em função do impacto social direcionado ao público infanto-juvenil, visando estimular a criatividade e despertar o interesse pela física e pela matemática, oferecendo a oportunidade de ter contato direto e prático com os conceitos de engenharia das estruturas, mecânica clássica e resistência dos materiais. Além disso, aproxima a Universidade Federal de Viçosa da comunidade local, promovendo a interação direta dos estudantes com os jovens e adolescentes dos colégios da cidade. Em edições anteriores, os alunos participantes se interessaram pela área e alguns ingressaram no curso de Engenharia Civil na UFV, concluindo o objetivo das edições de mostrar novas oportunidades aos estudantes. Através de exemplos positivos de como a prática extensionista pode auxiliar na compreensão de disciplinas no ensino básico, surge a necessidade de ampla divulgação e implementação da metodologia aplicada, que pode ser realizada utilizando ferramentas de fácil acesso e baixo custo.

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo divulgar a metodologia prática de ensino abordada no concurso Construindo Pontes, que buscou desenvolver habilidades analíticas e práticas dos estudantes do ensino básico,

estimular a criatividade e aumentar o interesse desses alunos pelo mundo universitário, especialmente pela área da Construção Civil, além de possibilitar oportunidade de acesso à universidade.

METODOLOGIA

Para a coordenação do concurso, foram selecionados estudantes de graduação e pós-graduação em Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo da UFV, membros do grupo Engenharia Pública. Estes planejaram, organizaram e executaram o projeto de extensão Construindo Pontes.

O concurso foi estruturado em cinco etapas, com início nas visitas às escolas, lançamento do edital e inscrições dos grupos participantes, reunião com aula expositiva do conteúdo, acompanhamento das equipes e finalização no evento do concurso, onde as pontes feitas pelas equipes participantes foram rompidas.

Concomitantemente às etapas, foram realizadas buscas de patrocínios para compra de materiais de confecção das pontes, custeio dos *coffee breaks* oferecidos nos encontros e compra de troféus e premiações.

Mapeamento das escolas

A equipe formada na primeira etapa mapeou as escolas públicas, municipais e estaduais de Viçosa, que possuíam turmas de ensino fundamental (a partir do 5.º ano) e de ensino médio. Dezesesseis escolas na cidade atenderam o critério de elegibilidade. Após contato telefônico, foram enviados e-mails para cada escola que demonstrou interesse em participar do concurso, contendo o edital do evento e um formulário de inscrição das equipes. As escolas foram visitadas pelos alunos para divulgação do concurso entre os estudantes, professores e diretores. Com isso, os organizadores do concurso foram convidados a participar de uma reunião de diretores das escolas públicas de Viçosa, tendo a oportunidade de apresentar o projeto diretamente aos diretores das escolas, aumentando o engajamento do projeto e garantindo a participação das instituições.

Após o contato com as escolas, foram definidas as melhores datas para o acontecimento do concurso conforme o calendário escolar das escolas de Viçosa, considerando férias, feriados e provas, de modo que o concurso não interferisse nas atividades acadêmicas dos estudantes do ensino básico e médio, e dos graduandos responsáveis pelo concurso.

Edital e inscrições

Na segunda etapa do concurso foi lançado o edital, com regras e requisitos para participação, cronograma e premiações. Cada escola poderia participar com apenas um grupo de estudantes de ensino médio e um grupo de fundamental II. Cada grupo contou com, no máximo, quatro estudantes e, obrigatoriamente, um professor da mesma escola para coordenar o grupo, não havendo exigência quanto à área de atuação do professor.

As equipes tiveram um período de 20 dias após o lançamento do edital para se inscrever. As inscrições foram recebidas entre os dias 29 de agosto e 17 de setembro de 2022, por meio de formulário do *Google*, onde foram solicitadas informações de cada integrante do grupo para geração do certificado de participação no evento.

Aula expositiva e regras do concurso

O início do concurso se deu no dia 24 de setembro com a aula inaugural, sendo esta a terceira etapa do projeto. Nela foram apresentadas as informações do concurso aos alunos e professores participantes de forma expositiva, em uma reunião presencial que ocorreu no Laboratório de Engenharia Civil da UFV. Durante a aula, foram apresentados os conceitos de física e engenharia das estruturas, as categorias de pontes existentes (com enfoque em pontes treliçadas), suas características fundamentais, funcionamento e esforços atuantes principais.

Durante a aula também foram apresentadas as regras para confecção das pontes. Cada equipe deveria criar uma ponte com apenas palitos de picolé e cola branca, sendo oferecido a cada equipe, de forma gratuita, um total de 500 palitos de picolé e 1 litro de cola branca. As pontes deveriam possuir peso máximo de 1 kg e vencer um vão de 60 centímetros, com comprimento total limitado a 70 centímetros (Figura 01). Além disso, as pontes deveriam apresentar largura mínima de 8 centímetros em todo o comprimento e não possuir nenhum tipo de revestimento ou pintura.

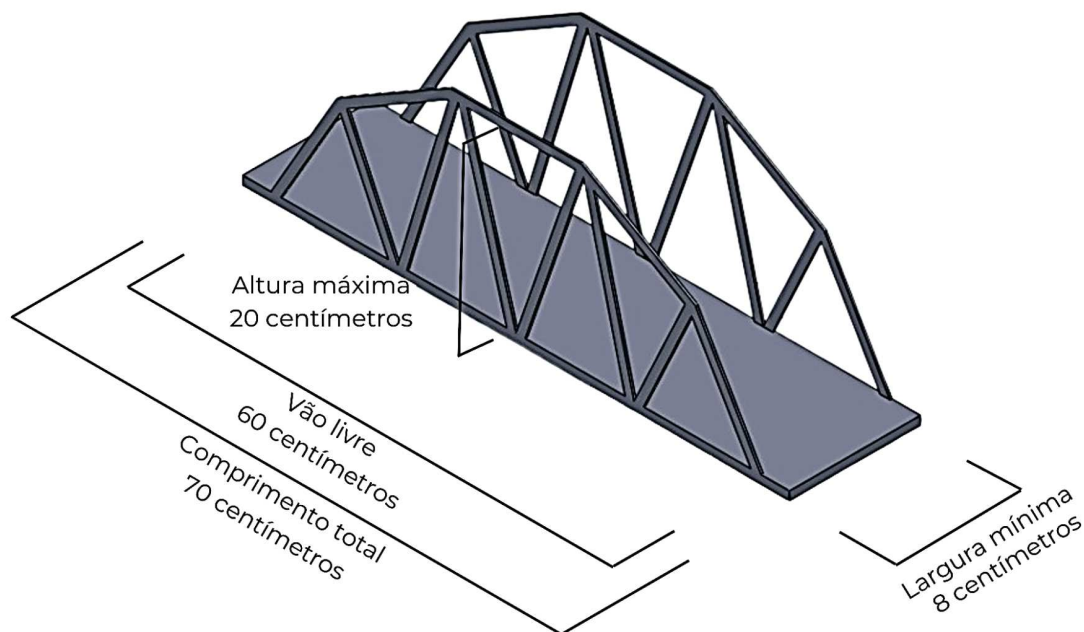


Figura 01 - Dimensões máximas da ponte.

Fonte: Autores, 2022.

Período de confecção das pontes

Após a aula foi iniciado o período de confecção das pontes. Cada equipe recebeu auxílio de um membro participante do grupo Engenharia Pública dentre os que estavam envolvidos na organização do concurso. Os

monitores criaram grupos no *WhatsApp* para manter contato com os alunos e enviar avisos referentes ao concurso, além de tirarem as dúvidas dos participantes.

Evento de rompimento

A última etapa do concurso foi realizada no dia 5 de novembro de 2022, com o evento final de rompimento das pontes. Todos os grupos foram reunidos para dar início à análise estrutural das pontes, onde cada ponte entregue pelos grupos foi verificada segundo as regras do concurso (dimensões, massa e características).

O concurso contou com 3 premiações: primeiro e segundo lugares no critério “maior resistência estrutural”; e primeiro lugar no quesito “estética”.

A avaliação do quesito estética aconteceu via votação aberta no perfil do grupo Engenharia Pública (@engpublica), na rede social *Instagram*. As pontes foram entregues quatro dias antes do evento de rompimento, fotografadas em fundo branco, e as imagens foram divulgadas simultaneamente no perfil. A sequência de publicação das fotos seguiu a ordem de entrega das pontes. Ao início do evento de rompimento foram contabilizadas as curtidas em cada publicação, e a ponte com maior número de curtidas recebeu a premiação do quesito estética.

A avaliação do quesito resistência estrutural se deu por meio do rompimento das pontes. Com auxílio de um atuador pneumático montado em uma estrutura de reação, as pontes foram posicionadas individualmente entre dois apoios, e então foi aplicado um carregamento sobre a ponte, no meio do vão, até ocorrer a ruptura da mesma. A carga de ruptura foi anotada para o cálculo da eficiência da ponte.

A resistência estrutural e a massa das pontes foram registradas pela Comissão de Avaliação nas fichas avaliativas, para que então fosse calculada a eficiência da ponte. A eficiência foi calculada através da razão do peso da ponte pela carga de colapso. As notas da eficiência e da Carga Máxima foram as mostradas na Tabela 1, e a nota final foi calculada pela soma das notas parciais: $NOTA\ FINAL = N1 + N2$.

Tabela 1 - Notas referentes à carga máxima e eficiência.

Carga Máxima (CM)	N1	Eficiência (E)	N2
Maior Valor (MV)	3	Maior Eficiência (ME)	4
$1,0MV > CM \geq 0,9MV$	2,5	$E \geq 0,9ME$	3,5
$0,9MV > CM \geq 0,8MV$	2	$E \geq 0,8ME$	3
$0,8MV > CM \geq 0,7MV$	1,5	$E \geq 0,7ME$	2,5
$0,7MV > CM \geq 0,6MV$	1	$E \geq 0,6ME$	2
$0,6MV > CM \geq 0,5MV$	0,5	$E \geq 0,5ME$	1
$CM < 0,5MV$	0	$E < 0,5ME$	0,5

Fonte: Autores, 2022.

Os dados das pontes e dos rompimentos foram computados em uma planilha Excel, que foi projetada no telão para que todos os participantes pudessem acompanhar os dados, sendo o resultado ocultado e liberado apenas no momento final de entrega das premiações.

Questionários de satisfação

Para avaliar a satisfação dos envolvidos e os pontos fortes e fracos de todas as etapas do Construindo Pontes do ponto de vista dos participantes, foram elaborados questionários para professores e alunos responderem após o evento de ruptura, onde teriam espaço para explicar sobre como foi o processo de organização da equipe, maiores dificuldades, interesses e objetivos pessoais em participarem do evento, entre outras informações. O questionário utilizou uma forma de identificação apenas por escola, ou seja, os alunos respondiam sem qualquer forma de identificá-los individualmente. No caso dos professores, todos estavam cientes que os dados seriam utilizados para divulgação científica, e mesmo assim foi preferível a utilização de dados gráficos, sem meios para serem reconhecidos pelo presente artigo. Já, para a pesquisa de satisfação e avaliação do projeto por parte da organização interna, foram realizadas reuniões posteriores que permitiram a troca de experiências e percepções, almejando aprimorar os pontos fortes e prover melhorias para endereçar os pontos fracos nas próximas edições do concurso.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de convite de participação no evento, muitas mensagens enviadas às diretorias das escolas não foram respondidas, ou seja, a forma de contato se mostrou ineficaz. Muitas das escolas tinham seus endereços eletrônicos de contato não atualizados, e quando sim, não possuíam um responsável para visualizá-los e respondê-los, o que prejudicou o contato com escolas mais distantes e majoritariamente rurais de Viçosa.

Dessa forma, foi solicitado à Secretaria de Educação de Viçosa um apoio na divulgação e no financiamento do projeto. Após a reunião de professores, em que membros do grupo foram convidados a apresentar o projeto, os diretores se mostraram interessados na proposta. Entretanto, quando o prazo de inscrições se encerrou, apenas 8 das 16 escolas inscreveram suas equipes, sendo 7 municipais e 1 estadual.

Após o período de inscrições ocorreu a aula expositiva, onde foram apresentados os conceitos e regras para confecção das pontes. A aula foi uma oportunidade para que os participantes entendessem os conceitos básicos, pudessem tirar dúvidas e compartilhar o momento com os demais estudantes, além de terem a oportunidade de conhecer as instalações do Departamento de Engenharia Civil da UFV.

Durante o momento de confraternização, que ocorreu no dia da aula, alunos e professores exprimiram a emoção em participar do evento, e apesar de o foco do concurso ser a promoção do conhecimento e incentivo ao ensino, o momento de entrosamento foi uma importante prática social. Na ocasião, os alunos das escolas atendidas tiveram a oportunidade de ir a um evento gratuito e com *coffee-break*, e experimentar momentos muitas vezes não acessíveis a eles.

Apesar do convite se estender a todos os alunos participantes e estar descrito no edital do concurso, alguns alunos não compareceram por não acreditarem na importância da aula expositiva, ficando a cargo apenas do professor o recebimento das informações do concurso. Desta forma, faz-se necessário um incentivo ao comparecimento dos alunos, tanto na aula quanto no dia do rompimento, para se evitar problemas na comunicação e no cumprimento das regras do concurso. Tais informações perdidas acarretariam descumprimento do edital no dia do rompimento das pontes.

Após realizada a aula, cada grupo de estudantes recebeu um monitor do projeto Engenharia Pública, que criou um grupo virtual para troca de informações e reforço das regras. Todos os lembretes e regras foram repassados pelos grupos. Entretanto, poucos participantes interagiram ou chegaram a ler as mensagens.

No dia do evento do rompimento, uma das equipes foi retirada do concurso por não ter levado alunos. Apesar de o professor responsável ter participado de todas as edições anteriores, não conseguiu alunos para formar uma equipe e, mesmo tendo participado como ouvinte no dia do evento, não concorreu ao prêmio. Essa mesma dificuldade foi observada em outras escolas, em que os alunos também não demonstraram interesse em participar do projeto.

Também no evento, uma das equipes que já havia entregue a ponte, não compareceu acreditando não ser obrigatória a presença no evento. A ausência dos membros acarretou desclassificação da equipe. Apesar de não poder concorrer à premiação, a equipe solicitou o rompimento da ponte que, ao final, mostrou grande desempenho, apesar de também não cumprir com os requisitos obrigatórios presentes no edital. A desclassificação mostrou mais uma vez a falta de atenção das equipes na leitura do edital, e a inexperiência dos membros em concursos. Por outro lado, também expressa as desigualdades sociais enfrentadas por alunos de escolas públicas, em que aqueles de escolas mais periféricas, como os da equipe da escola desclassificada, possuem maior dificuldade de deslocamento e acesso ao transporte.

O momento do rompimento das pontes foi transmitido ao vivo por meio do canal do grupo Engenharia Pública no *Youtube*, para que as famílias e demais estudantes das escolas pudessem acompanhar o concurso.

As pontes entregues e testadas foram resultado principalmente da aula expositiva realizada pelo grupo Engenharia Pública, da coordenação e organização do professor responsável e do grupo de tirar dúvidas no *WhatsApp*. Todas as pontes tiveram diferentes arranjos conforme a intenção estética e funcional de cada grupo, mas sempre cumprindo com o vão e altura máximos. As diferentes conformações das pontes mantendo um sistema de treliças demonstraram que os estudantes tiveram que passar por processos de reflexão acerca dos conceitos mostrados na aula, de modo a se criar uma ponte que não somente atendesse aos critérios estipulados, mas também fosse resistente e visualmente interessante. Esse processo lúdico auxilia no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, estimulando o processo educacional (Grossi, 2017; Marriel *et al.*, 2021; Moran, 2015).

Algumas pontes romperam com maior facilidade por conta de palitos com pouco reforço, pouca cola utilizada e arranjos irregulares. Ao longo do rompimento, os resultados foram explicados com base na tipologia de ruptura de cada ponte, explicitando pontos a serem melhorados e estratégias para se contornar os problemas

encontrados. Essa etapa de explicação dos fenômenos que ocorreram nas pontes criadas foi essencial para o aprendizado dos alunos e resolução de problemas, auxiliando na aprendizagem (Lima; Melo; França, 2022). Na Figura 02 são mostradas as pontes construídas e suas diferentes conformações. Os dados das rupturas das pontes dos grupos são listados na Tabela 2, que mostra os resultados de desempenho das pontes.

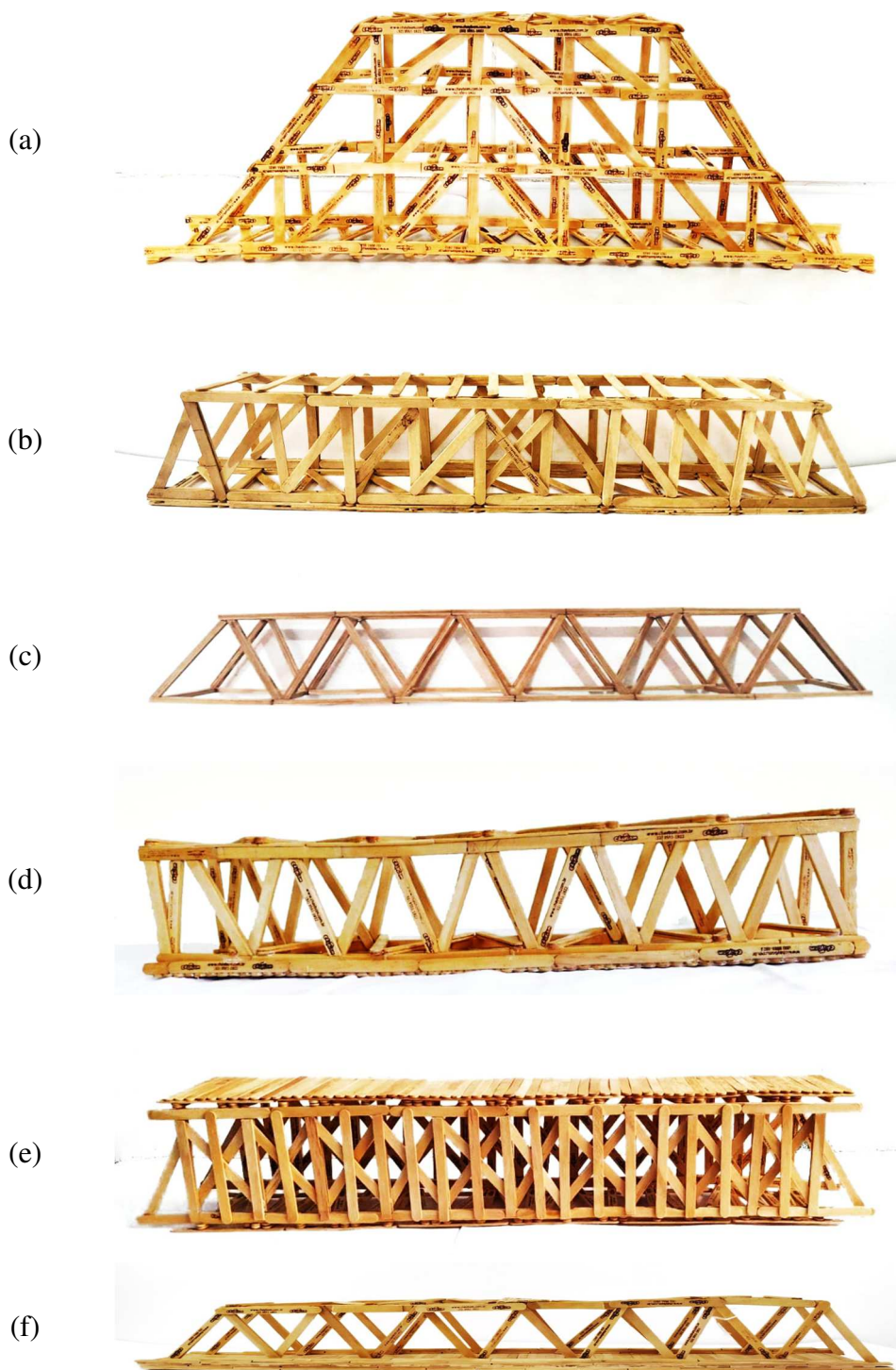


Figura 02 - Imagens das pontes construídas pelos grupos (a) 1, (b) 2, (c) 3, (d) 4, (e) 5 e (f) 6.

Fonte: Autores, 2022.

Tabela 2 - Resultados das pontuações.

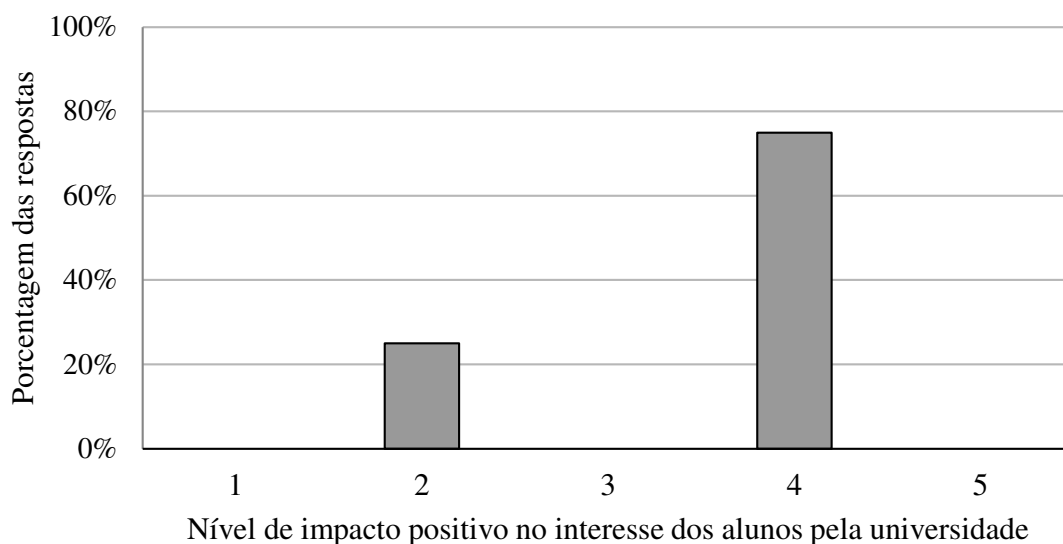
Equipe	Massa (kg)	Carga (kgf)	Eficiência	N1	N2	Total	Curtidas
Grupo 01	0,318	63,012	198,15	3	3,5	6,5	1406
Grupo 02	0,276	55,396	200,71	2	4	6	879
Grupo 03	0,256	9,7	37,89	0	0,5	0,5	234
Grupo 04	0,500	9,7	19,40	0	0,5	0,5	252
Grupo 05	0,574	40,164	69,97	1	0,5	1,5	1195
Grupo 06	0,332	47,78	143,92	1,5	2,5	4	106

Fonte: Autores, 2022.

As equipes vencedoras receberam premiações oferecidas pelos patrocinadores do evento, sendo livros, medalhas e troféu, além de um rodízio de *pizza* e um café da manhã em hotel. É esperado que futuras edições do concurso tenham maior número de patrocínios e premiações mais atraentes para que alunos e professores se sintam motivados a participar.

Após o evento foi feita uma confraternização com todos os participantes. Os alunos se mostraram animados para uma próxima competição em outro ano, e se interessaram no concurso e na possibilidade de ingressarem em um curso de graduação na universidade. Através do Gráfico 01, é possível confirmar tal afirmativa, em que professores pontuaram o impacto que o evento teve nos alunos participantes através de um questionário de satisfação.

Gráfico 01 - Resposta dos professores quanto ao impacto do Construindo Pontes no interesse dos alunos pelo ensino superior, onde 1 representa nenhum impacto e 5 representa o mais elevado impacto.

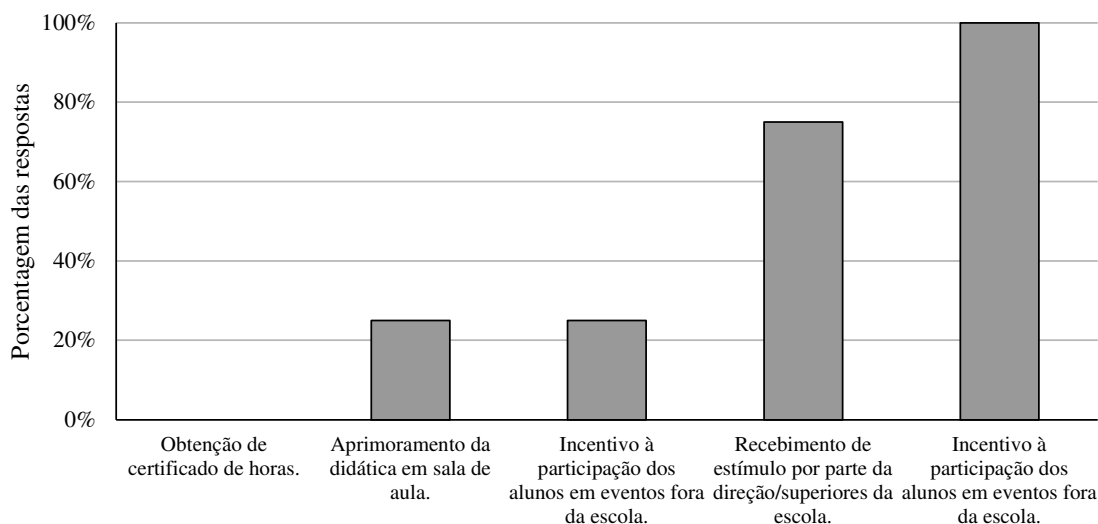


Fonte: Autores, 2023.

Com o questionário de satisfação também foi possível entender o interesse dos professores na participação do evento e o objetivo que tinham para com seus alunos, representado pelo Gráfico 02. Nesse caso, a pergunta

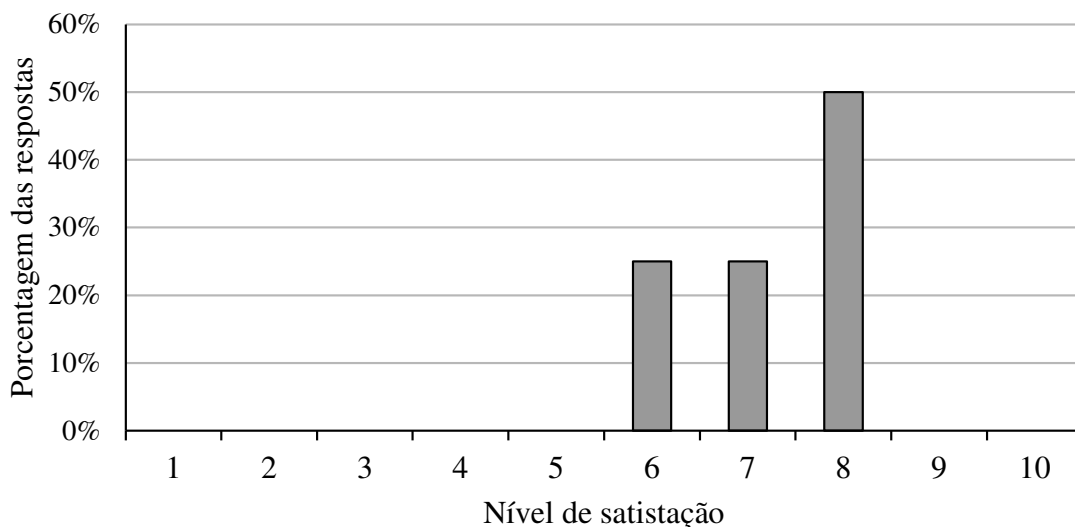
sobre essa questão acompanhou comentários por parte de alguns professores sobre como as redes municipal e estadual de educação passam por deficiências pós-pandemia. Também sugeriram para edições futuras que os editais e aulas teóricas possuam linguagens mais acessíveis, além de apontarem que seria desejável o acompanhamento presencial dos monitores no processo de construção das pontes, observando os alunos no desenvolvimento delas. Além disso, os professores responderam um formulário quanto a sua satisfação com a edição de 2023 do Construindo Pontes, como indicado no Gráfico 03, onde pode-se notar que o evento superou as expectativas médias dos professores, que, ao pontuarem o evento em uma escala de 1 a 10, deram notas iguais ou superiores a 6, com 50% das notas iguais a 8.

Gráfico 02 - Motivação dos professores para participação no evento.



Fonte: Autores, 2023.

Gráfico 03 - Satisfação dos professores com a edição atual do Construindo Pontes, onde 1 é nada satisfeito e 10 é muito satisfeito.



Fonte: Autores, 2023.

Através do questionário, um dos professores comentou conhecer mais de 5 alunos que tiveram suas vidas impactadas pelo evento, e que participantes de edições anteriores passaram no processo seletivo da UFV e começaram um curso de graduação na área de engenharia. Vale destacar que, devido a presença de participantes do ensino Fundamental, muitos destes alunos ainda não chegaram à idade de ingresso em um curso de graduação.

Membros do grupo Engenharia Pública também se reuniram para avaliar o concurso realizado e discutir ideias para as próximas edições. Apesar de o evento ter sido proveitoso, alguns pontos poderiam ter sido melhorados, como é o caso do próprio cronograma de organização do evento e da comunicação a ser feita com as escolas e demais setores da prefeitura relacionados à educação. Na primeira situação, o contato com as escolas se deu tardiamente, a ponto de algumas escolas não conseguirem conciliar o período letivo de seus estudantes com o evento Construindo Pontes, tornando-se inviável a participação. Por isso, uma das escolas participantes não conseguiu realizar a entrega pelo prazo ser muito apertado.

Outra dificuldade encontrada foi a respeito do edital e sua criação, dado que alguns pontos não ficaram objetivos e detalhados o suficiente, como no caso de punições caso houvesse o descumprimento de algum tópico (dimensões das pontes, funcionamento do evento presencial, obrigatoriedade da presença dos membros, entre outros). Além disso, é interessante explicitar no edital o cálculo a ser realizado para se atribuir a pontuação a cada equipe, além da descrição das premiações ofertadas, de modo que se possa incentivar a inscrição de mais equipes. Por fim, foram encontradas dificuldades para aplicação dos questionários de satisfação em formato digital para os alunos, muito provavelmente em decorrência da falta de maturidade e desconhecimento da importância de tal formulário, além da dificuldade de acesso ao meio tecnológico.

Apesar do aumento do número de participantes em relação a outros anos, menos da metade das escolas elegíveis participaram, demonstrando tanto a falta de interesse dos professores e diretores em apresentar o projeto e participar, quanto o desinteresse dos próprios alunos. Ainda é necessário um maior incentivo à participação dos alunos, estudando-se tendências e estratégias de engajamento atuais.

Pode-se perceber que o engajamento por meio das mídias sociais foi efetivo, alcançando mais de 1400 perfis durante a votação. Esses dados demonstraram o interesse de algumas equipes, e mesmo aquelas que tiveram a foto da ponte postada com atraso tiveram grande engajamento. As mídias se tornam, então, uma grande fonte de incentivo à participação dos alunos e também de divulgação do concurso, podendo ser explorada como uma forma de se aumentar o engajamento social e a conexão das equipes, além de divulgar as premiações através de imagens, atraindo novos participantes. Estratégias ligadas às redes sociais virtuais podem ser essenciais para o aumento do número de inscritos em uma nova edição.

Por mais que a universidade seja parte central da cidade de Viçosa, famílias em comunidades mais afastadas podem não possuir o acesso, a condição e a oportunidade de visita à cidade universitária devido às disparidades geográficas, estrutura social e nível de instrução do núcleo familiar (Bourdieu, 1966). Projetos que vão à comunidade, têm contato com esses alunos, possibilitam que eles saiam do ambiente espacial geográfico familiar e descubram um novo mundo contado por pessoas diferentes, além de dialogarem com a comunidade e

romperem barreiras. Desta forma, o projeto extensionista estimula o conhecimento e pensamento de não estar preso a uma única realidade, estimulando o interesse de sair do pequeno grupo social e mostrar que existem outras oportunidades, de conhecer a vida e tentar mudá-la. Os membros do projeto, ao irem à comunidade, exercem papel de personagem tutelar, ou seja, inspiram as camadas populares para fora do ambiente fechado em que vivem, e fazem com que os estudantes do ensino básico público sejam estimulados, projetem ideias de vida e planos, e sintam-se motivados a chegarem mais longe na vida.

Apesar das dificuldades apresentadas, o concurso foi uma importante ferramenta de aproximação da comunidade com a universidade, dando a oportunidade de alunos de escolas públicas de ensino básico saírem da sala de aula e experimentarem um novo mundo de possibilidades, onde o acesso à educação é gratuito e as desigualdades sociais podem ser enfrentadas.

CONCLUSÃO

O projeto de extensão Construindo Pontes ocorre anualmente de modo a promover um evento de construção de pontes de palito de picolé envolvendo estudantes do ensino básico de educação, com o intuito de levar não somente o conhecimento e incentivo ao ingresso no ensino superior através de uma atividade lúdica, mas também prover oportunidades de acesso ao centro universitário.

É imprescindível dizer que o projeto Construindo Pontes é, apesar dos imprevistos e adversidades, muito proveitoso tanto para a comunidade estudantil de ensino básico de Viçosa, quanto para os integrantes do grupo de extensão Engenharia Pública, que possuem a oportunidade enriquecedora de organizar um evento visando a integração entre as escolas municipais, estaduais e a UFV. Através do projeto, é possível estimular o desenvolvimento de atividades extracurriculares lúdicas e que agregam também no ensino de outras matérias, como física e matemática.

O projeto de extensão possibilita aos alunos envolvidos no desenvolvimento do projeto de extensão universitária da UFV, que o conhecimento adquirido em sala de aula seja colocado em prática por meio das aulas expositivas aos alunos do ensino básico e por meio das tutorias aos grupos de confecção das pontes, o que contribui para fixar conteúdos teóricos importantes e entender como eles funcionam quando aplicados na realidade, interagindo com fatores que nem sempre são apresentados na escola e universidade.

Nesse sentido, são destacadas algumas intercorrências que levam as discussões para além do objetivo de ensino e interação extensionista da comunidade com a UFV, e vice-versa. Em primeiro lugar, o sentido de oportunidades e condições de usufruir delas por parte do público-alvo. Embora não tenha sido objeto direto de avaliação, percebe-se, por meio da interação com os estudantes e seus professores, a importância do projeto como meio de oportunizar novas experiências sociais para além do objetivo ensino-aprendizagem. Neste sentido, o valor das trocas e das expectativas de novidade de espaços diversos daqueles comumente ligados à realidade dos alunos das camadas populares é um conceito caro à educação.

Em segundo, são destacados os efeitos sobre os estudantes extensionistas, que ao criarem oportunidades ao público-alvo, acabam sendo impactados com a reação positiva dos alunos em um simples momento de lanche. A abertura do novo para o outro se tornou uma oportunidade para o próprio estudante extensionista, dado que essas proximidades também revelam efeitos sobre ele mesmo, desde a empatia ao reconhecimento das diversas realidades das quais advém esses alunos e a necessidade de projetos que comunguem conhecimentos e calor humano. É como disse Paulo Freire em *Pedagogia da Autonomia* (1996) sobre a necessidade de saber escutar, dialogar, querer bem aos educandos para, a partir daí, uma proposta educacional que tenha compromisso com a prática reflexiva de intervenção no mundo em que todos vivem.

O projeto também realiza a ponte entre a universidade e a comunidade, levando o conhecimento do meio acadêmico para a sociedade através de interações educativas com alunos do ensino básico, retornando à sociedade, mais uma vez, o conhecimento aplicado em pesquisa e extensão.

Também é possível divulgar o grupo Engenharia Pública e os cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo para além dos espaços internos da faculdade. O Construindo Pontes permite que os estudantes saiam da comunidade interiorana e percebam que o que lhes faltam são oportunidade e condições para usufruírem do direito de frequentar as universidades públicas. A construção da ponte também se dá em sentido conotativo, em que a ponte figurativa permite que os estudantes cruzem as fronteiras geográficas que vivem. Além disso, o projeto possui valores sociais, culturais e pedagógicos capazes de despertar interesse e romper ideias.

Por fim, o Construindo Pontes possibilita o fortalecimento da comunidade estudantil e do processo de formação educacional dos membros organizadores do projeto, retornando parte do investimento em educação ao levar atividades enriquecedoras para escolas públicas de Viçosa e permitir que os alunos desenvolvam habilidades de cooperativismo e criatividade, sendo recompensados pelos seus esforços. Espera-se que a divulgação do trabalho e de seus resultados leve a promoção desse projeto extensionista a outras localidades, ampliando as fronteiras do acesso ao conhecimento.

FONTES DE FINANCIAMENTO

O projeto recebeu apoio financeiro da Fundação Arthur Bernardes (FUNARBE), através do Edital de Apoio a Eventos, da Secretaria de Educação de Viçosa e dos patrocinadores, sendo eles Alfa Hotel, Andrade e Rodrigues Engenharia, Livraria UFV, Restaurante Noa Noa, Suculências Food, Empresa RANGEO e Lanchonete Solioli.

AGRADECIMENTO

Os autores do trabalho agradecem à Fundação Arthur Bernardes (FUNARBE) pelo apoio financeiro a este trabalho no âmbito do Edital de Apoio a Eventos e à Secretaria de Educação de Viçosa pelo apoio financeiro e de divulgação. Agradecem também às escolas da cidade de Viçosa pela atenção e disponibilidade ao participarem

do projeto, aos patrocinadores do evento, e ao grupo de extensão Engenharia Pública pela organização e criação do projeto.

REFERÊNCIAS

ANJOS, José Ayrton Lira dos; GUIMARÃES, Ricardo Lima. Elaboração e validação do jogo do palito no ensino de nomenclatura de compostos orgânicos. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, v. 1, n. 1, 28 ago. 2017.

AYER, Steven K.; MACHT, Fretchen A.; LEICHT, Robert M.; NEMBARD, David A. Teams assessing teams: how assessment is affected by team member personality traits. *Construction Research Congress 2014: Proceedings*. p. 349-358, 2014. DOI <https://doi.org/10.1061/9780784413517.036>.

BOURDIEU, Pierre. L'école conservatrice: les inégalités devant l'école et devant la culture. *Revue Française de Sociologie*, vol. 7, no. 3, p. 325-347, 1966.

FERREIRA, Paula Barreto; SURIANO, Maria Lúcia Fernandez; DOMENICO, Edvane Birelo Lopes de. Contribuição da extensão universitária na formação de graduandos em enfermagem. *Revista Ciência em Extensão*, v. 14, n. 3, p. 31-49, 2018.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FURTADO, Dária Maria Paiva; FONTENELES, Marcelle Naeli do Nascimento; SOUZA, Nilciany Oliveira de; SOUSA, Maria Stela Gomes de; ARAGÃO, Ana Clara; OLIVEIRA, Eliany Nazaré. Ações de extensão no contexto escolar: promovendo saúde mental para jovens do ensino médio. *Revista ELO – Diálogos em Extensão*, v. 12, p. 1-14, 2023.

GROSSI, Maria Gorett Ribeiro. O lúdico na aprendizagem de alunos de cursos técnicos, graduação e mestrado: relatos de experiências. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 12, n. 3, p. 1689-1709, 2017.

LAPERRIÈRE, Hélène. Inovação metodológica – experimentando da educação libertadora em saúde. *Saúde & Transformação Social*, v. 1, n. 1, p. 28-34, 2010.

LIMA, Francisco Renato; MELO, Raimunda Alves; FRANÇA, Jilton Vitorino de. Fracasso escolar no ensino médio de uma escola do campo: causas e razões identificadas nas vozes de estudantes e professores. *Revista ELO – Diálogos em Extensão*, v. 11, p. 1-20, 2022.

MARRIEL, Nadja Biondine; LADEIRA, Luiz Carlos Maia; ARAÚJO, Renan dos Santos; SILVA, Janaina da; MARTINS, Ana Luiza Pereira; TAVARES, Mara Garcia. O lúdico no ensino de biologia celular: possibilidades no ensino superior. *Revista ELO – Diálogos em Extensão*, v. 10, p. 1-11, 2021.

MENDONÇA, Thiago Neves. Geometria para as crianças em tempos de matemática moderna em Minas Gerais: analisando novas fontes. *Com a Palavra, o Professor*, v. 4, n. 8, p. 222-243, 2019.

MIRANDA, R. J. P. C.; DOMINGUES, P.; ZAMBONI, L. M.; SALAMANI, J. C. The role of experimental stress analysis at graduation and post graduation courses - a brazilian case. *Applied Mechanics and Materials*, v. 24-25, p. 424-432, 2010.

MONTEIRO JUNIOR, Adhemar de Carvalho; CORTEZ, Ângelo José Costa; SILVA, Paulo César Santos Ribeiro da; PRADO, Pedro Henrique Colman; SANTOS, Ramon Oliveira Borges dos; ALMEIDA, Bruno Vital de. Planejamento e construção: ponte de palitos. II Simpósio Internacional de Projetos em Engenharia e em Tecnologia, January, 2021.

MORAES, Matheus Henrique Morato de; FREITAS, João Eduardo Sousa de; MORAES, Diogo Henrique Morato de; FREIRE JUNIOR, Juarez Francisco; SILVA, Wellington Andrade da; GONÇALVES FILHO, Geraldo Magela. Procedimento de análise experimental e numérica de uma ponte executada com palitos de picolé. *In: Química: Debate entre a Vida Moderna e o Meio Ambiente 2.* [s.l.] Atena Editora, 2021.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. *In: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens.* Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.), v. II, p. 15–33, 2015.

OCAMPO, Daniel Morin; SANTOS, Marcelli Evans Telles dos; FOLMER, Vanderlei. A interdisciplinaridade no ensino é possível? Prós e contras na perspectiva de professores de matemática. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, v. 30, n. 56, p. 1014–1030, 2016.

RAMOS, Rayssa Gaspar; SILVA, Verônika Aryelle Guimarães da; DOURADO, Clara Ramos; CONCEIÇÃO, Jadson de Souza. Com a matemática construímos pontes e não barreiras. *Revista Educação Pública*, v. 20, nº 34, p. 1–6, 2020.

SILVA, Daniel Baptista da; PONTES, Cintia Miranda; PEREIRA, Cláudio Alves. Do lixo à sala de aula: a transformação de materiais reciclados em jogos didáticos para uso nos processos de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Alfabetização*, n. 13, p. 146–159, 2020.

SRINIVASA, Pai P.; CHIPLUNKAR, Niranjan C.; SHRINIVASA RAO, B. R. Project based learning (PBL): issues faced by faculty for its effective implementation. *Journal of Engineering Education Transformations*, volume 31, nº 3, p. 9-16, 2018.

Submetido em: 26/07/2023 Aceito em: 09/10/2023.