

Análise técnica e econômica dos gabiões de malha soldada como nova tecnologia para muros de contenção urbana

Technical and economic analysis of welded mesh gabions as a new technology for urban retaining walls

Análisis técnico y económico de los gaviones de malla soldada como nueva tecnología para muros de contención urbanos

Flávio Fontes da Cruz

Mestrando, UNINOVE, Brasil.
flavio.fontes@yahoo.com

Cleyton Vicente Rocha

Mestrando, UNINOVE, Brasil.
engenheirocleyton@hotmail.com

João Alexandre Paschoalin Filho

Professor e Doutor, UNINOVE, Brasil.
jalexandre@uni9.pro.br

RESUMO

Dentre as inovações que tem chegado ao Brasil, os gabiões de malha soldada foram trazidos ao país como um novo material para ser utilizado nos muros de contenção urbanos. Um material de propriedades físicas superiores ao gabião tradicional e que possibilite a entrega de uma maior produtividade e ganhos de sustentabilidade a suas obras e meio ambiente. Baseado neste cenário, o estudo adotou uma metodologia com abordagem quantitativa, focada no estudo de caso da primeira obra de muro de contenção com gabião de malha soldada no país, (cidade de Bom Jesus dos Perdões/SP), para fazer uma análise técnica e financeira deste material, comparando-o com o gabião tradicional e correlacionando com os índices presentes na planilha da Caixa Econômica Federal para muros de contenção com gabião tradicional. Os resultados permitiram identificar uma construção seca e sustentável, processos construtivos muito semelhantes ao do gabião tradicional, mas com uma produtividade (montagem e enchimento) 45% superior para os gabiões de malha soldada e com um custo 5% mais caro na aquisição do material. Este estudo possibilitou compreender melhor a utilização destes gabiões, ter acesso aos primeiros números de produtividade e ganhos de sustentabilidade na construção. Informações estas que ainda não temos no país, necessárias para que profissionais da área e entes públicos e privados possam avaliar o seu uso em suas obras.

PALAVRAS-CHAVE: Gabião de malha soldada. Muro de contenção. Sustentabilidade.

SUMMARY

Among the innovations that have arrived in Brazil, welded mesh gabions have been brought to the country as a new material for use in urban retaining walls. A material with superior physical properties to traditional gabions and which can deliver greater productivity and sustainability gains to construction sites and the environment. Based on this scenario, the study adopted a methodology with a quantitative approach, focusing on the case study of the first welded mesh gabion retaining wall project in the country (city of Bom Jesus dos Perdões/SP), in order to carry out a technical and financial analysis of this material, comparing it with traditional gabion and correlating it with the indices in the Caixa Econômica Federal spreadsheet for retaining walls with traditional gabion. The results identified a dry and sustainable construction, construction processes very similar to traditional gabion, but with a 45% higher productivity (assembly and filling) for welded mesh gabions and a 5% higher cost for the acquisition of the material. This study made it possible to better understand the use of these gabions, to have access to the first productivity figures and sustainability gains in construction. This is information that we still don't have in the country, which is necessary for professionals in the field and public and private entities to be able to evaluate its use in their construction projects.

KEYWORDS: *Welded mesh gabion. Retaining wall. Sustainability.*

RESUMEN

Entre las innovaciones que han llegado a Brasil, destacan los gaviones de malla soldada, un nuevo material para su uso en muros de contención urbanos. Un material con propiedades físicas superiores a las de los gaviones tradicionales y que permite ofrecer mayores ganancias de productividad y sostenibilidad a sus obras y al medio ambiente. A partir de este escenario, el estudio adoptó una metodología con enfoque cuantitativo, centrándose en el estudio de caso del primer proyecto de muro de contención con gaviones de malla soldada en el país (ciudad de Bom Jesus dos Perdões/SP), para hacer un análisis técnico y financiero de este material, comparándolo con el gavión tradicional y correlacionándolo con los índices de la planilla de la Caixa Econômica Federal para muros de contención con gavión tradicional. Los resultados identificaron una construcción en seco y sostenible, procesos constructivos muy similares al gavión tradicional, pero con una productividad (montaje y relleno) un 45% superior para los gaviones de malla soldada y un coste un 5% superior para la adquisición del material. Este estudio permitió comprender mejor el uso de estos gaviones, tener acceso a las primeras cifras de productividad y ganancias de sostenibilidad en la construcción. Se trata de una información que aún no tenemos en el país, y que es necesaria para que los profesionales del sector y las organizaciones públicas y privadas puedan evaluar su uso en sus obras. (Calibre 9)

PALABRAS CLAVE: *Gavión de malla soldada. Muro de contención. Sostenibilidad.*

1 INTRODUÇÃO

Pelo segundo ano consecutivo, o setor da Construção Civil têm apresentado números de crescimento superior a economia nacional, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o crescimento foi de 6,9%, frente a 2,9% do Produto Interno Bruto (PIB) no ano de 2022 (VASCONCELOS, 2023).

Para que o setor possa superar estes números e crescer mais em 2023, será necessário que ele se desenvolva tecnologicamente, torne-se mais produtivo, competitivo economicamente e sustentável (CBIC, 2022). A busca pelo entendimento das práticas construtivas e por inovações tecnológicas, estimula pesquisas e análises de viabilidade em vários setores da construção. Por exemplo, as análises técnicas e econômicas feitas na comparação de soluções já conhecidas com as novas tecnologias da engenharia, especialmente as voltadas para construção de muros de contenção nas cidades urbanas, que utilizem de materiais de menor impacto ambiental e quando possíveis, usam de resíduos de construção civil (RCC) em substituição a recursos naturais (CAMELO E PASCHOALIN FILHO, 2018).

O Brasil cada vez mais necessita da execução de obras de contenção, seja para a implantação de novos empreendimentos em áreas urbanas, infraestrutura de transportes (ferroviário, rodoviário e marítimo) como também para obras emergenciais urbanas e de recuperação a áreas afetadas por eventos climáticos nas cidades. Há uma preocupação pela escolha de uma tecnologia construtiva segura, de melhor custo-benefício e sustentável (NARESI et al., 2015).

Esta temática de trazer soluções capazes de adequar as construções ao meio ambiente inserido é tão importante, que a Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (ABMS), trouxe como tema principal para discussão, a Inovação e Tecnologia na Geotecnia no XX Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (COBRAMSEG), realizado em 2022 em Campinas/SP (PROCEEDINGS SCIENCE, 2022).

Dentre os lançamentos e tecnologias expostas, um dos que ganhou destaque foi a apresentação dos gabiões de malha soldada (Gabiões easy S e Monotec R), materiais tidos como inédito na América Latina e com um conceito inovador de promover estruturas de contenção de fácil modulação, alta performance e com resistências superiores aos gabiões tradicionais (ABMS, 2022).

Por se tratar de um produto novo no Brasil, ainda não temos produções científicas nacionais sobre a utilização desta tecnologia nos muros de contenção urbanas, principalmente com uma análise da aplicação do produto na primeira obra executada no país, localizada no município de Bom Jesus dos Perdões/SP.

1.1 Definições para muros de contenção com uso de gabião

1.1.1 Muro de Contenção

Trata-se de estruturas projetadas em terrenos inclinados instáveis, provenientes de origem natural ou artificiais (intervenções humanas), a fim de evitar deslizamentos, sejam eles oriundos de forças de empuxo do solo e/ou água, cargas estruturais e/ou quaisquer outros esforços adjacentes (GUIMARÃES, 2022). A finalidade é obter uma estabilização do talude e

garantir segurança as pessoas, edificações, ganho de áreas para construções, enfim, alcançar de modo seguro e técnico as premissas de projeto.

1.1.2 Gabiões tradicionais

Os gabiões são materiais de geometria prismática ou cilíndrica, formado por uma malha hexagonal de dupla torção, fabricada com arame de 2,4 mm de baixo teor de carbono (BTC) com zincagem pesada, que pode ser revestida ou não com cloreto de polivinil (PVC) e que utiliza pedras de mão ou seixos rolados para preenchimento. Os gabiões são recomendados para obras geotécnicas e hidráulicas, visto a sua flexibilidade, permeabilidade, ser uma estrutura monolítica e pela capacidade de integração com o ambiente natural (DNIT, 2009).

Figura 1 – Gabiões caixa tradicionais



Fonte: De autoria própria

1.1.3 Gabiões de malha soldada

Os gabiões são caixas metálicas modulares, confeccionadas por malhas eletrosoldadas a partir de arames de 4 mm de aço carbono revestidos metalicamente por um processo de galvanização a banho quente ou fogo, antes do processo de solda, empregando em sua composição a liga de Zinco-Alumínio e que seguem as Normas Europeias DIN EM 10.223-8:2013 e DIN EM ISSO 9227-NSS. Os gabiões eletrosoldados podem ser preenchidos por pedra ou outro material adequado e pertinente a função que irá desempenhar, o produto é destinado para obras geotécnicas: contenções, sistemas de reforço de solos, controle de erosão; como também para barreiras de som e fins arquitetônicos (BELGO, 2022).

Figura 2 – Gabiões caixas de malha soldada



Fonte: De autoria própria

2 OBJETIVOS

Este artigo tem como principal objetivo apresentar uma análise técnica e econômica do gabião de malha soldada, com foco na sustentabilidade do seu uso e comparando-o com o muro de gabião tradicional. O trabalho permitirá a profissionais, estudiosos e órgãos públicos que especificam e utilizam de gabiões para obras urbanas, conhecer melhor esta nova tecnologia, além de ter acesso aos primeiros resultados de sua aplicação em uma obra de muro de contenção.

3 MÉTODO DE ANÁLISE

Neste artigo foi realizado uma pesquisa quantitativa, cuja metodologia aplicada ao tema desta obra foi o estudo de caso em uma indústria no município de Bom Jesus dos Perdões/SP, que de acordo com Ponte (2002) trata-se de um modo de pesquisa com um forte cunho descritivo, no qual o investigador não pretende intervir sobre a situação, mas sim expô-la do modo como ela ocorre. Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico, caracterizado por Tachizawa e Mendes (2006) como o processo de coleta de dados secundários, no qual foram selecionados conceitos e aspectos relevantes ao trabalho presentes em artigos, revistas, publicações de órgãos públicos e de empresas do setor.

Além disso, foram coletados dados quantitativos por meio de análise estatísticas de documentos concedidos pela empresa responsável pela construção da obra. Essa abordagem permitiu uma compreensão ampla dos fatores envolvidos para a construção de muros de contenção com gabiões de malha soldada, possibilitando assim uma base sólida para as conclusões e recomendações deste estudo.

3.1 Área de Estudo

Para este trabalho, o estudo de caso baseou-se na construção de 2 muros de contenção no terreno de uma indústria do setor de agronegócios, localizada no município de Bom Jesus dos Perdões/SP, situada na região de Bragança Paulista (Figura 1), a uma altitude de 770 m, caracterizado por um relevo com ondulações aos pés da Serra da Cantareira, distante 78 km da capital São Paulo, com uma população estimada (2021) de 26.506 pessoas e Produto Interno Bruto (PIB) per capita de R\$ 41.935,29 em 2020 (IBGE, 2023).

Figura 3 – Localização do município de Bom Jesus dos Perdões/SP



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2023)

O município foi escolhido por ter sido o local da primeira obra do país com a utilização dos gabiões de malha soldada, como tecnologia para a construção de muros de contenção.

Figura 4 – Muros de contenção da primeira obra com gabiões de malha soldada



Fonte: De autoria própria

3.2 Coleta de Dados

O estudo foi transversal e abrangeu todos os 5 meses de obra, que iniciou em outubro de 2022 e terminou em fevereiro de 2023. Como instrumento de coleta de dados, a pesquisa utilizou dos documentos cedidos pela construtora desta obra que foram: sondagens, projetos executivos, diários de obras e relatórios financeiros emitidos pelos engenheiros responsáveis por projetar e construir o muro.

Outro ponto de obtenção de dados foi a tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de

Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) emitido pela Caixa Econômica Federal (CEF) em 2022, que permitiu o acesso a referência de valores e índices de produção da construção de muros de contenção com o uso de gabiões tradicionais.

3.2.1 Sondagens

As sondagens feitas nos locais de construção dos dois muros trouxeram a leitura geológica de um solo com composição arenoso muito rijo, com índices de resistência a penetração superiores a 40 N e sem a presença de lençol freático. A leitura do solo somado ao levantamento planialtimétrico do local, estão presentes nos projetos executivos e foram importantes para o entendimento da obra e a geometria adotada na construção.

3.2.2 Projetos

Os muros foram construídos conforme o projeto executivo, sendo o primeiro muro em um trecho de corte do terreno com uma extensão de 35 m por uma altura máxima de 6 m, variando conforme o desnível do terreno. O segundo muro foi executado em um platô acima do primeiro e em trecho de corte, o comprimento foi de 52 m com altura máxima de 7,5 m, que também variava conforme o caimento do terreno. As seções dos muros foram calculados no software Geo5, programa de geotecnia especializado em dimensionamento e análises geotécnicas, os índices de segurança a tombamento, deslizamento, arrancamento e ruptura parcial e global foram atendidas.

3.2.3 Diários de obras

Documentos que trouxeram todos os registros de acontecimentos e fatos relevantes na obra, foram de extrema importância para a contabilização dos dias improdutivos da obra (finais de semana, feriados nacionais e locais, como da marcação das datas de despesa devido aos jogos da copa do mundo) e dias afetados por intervenções climáticas e pedidos de interrupção por parte do cliente. Outro dado extraído foi a contabilização de funcionários na obra no período de construção, cuja quantidade impactou diretamente na produção da obra.

3.2.4 Relatórios financeiros e SINAPI

Por meio dos relatórios financeiros foi possível extrair o custo por m³ da aquisição dos gabiões para a construção dos muros de contenção desta obra, como também o índice médio de produtividade da equipe. Estes documentos puderam ser analisados e comparados a planilha de custos SINAPI, referente ao mês de outubro/2022 emitida pela CEF para obras com gabião tradicional para o estado de São Paulo (SP).

4 RESULTADOS

A obra iniciou no mês de outubro com a construção do primeiro muro de 35 m de extensão, com um volume de 267 m³ de gabiões caixas preenchidos com pedra basalto e que foi concluído no final de dezembro. Esta primeira etapa teve um tempo de obra bastante

prejudicado pelo alto número de chuvas na região, como também pelos dias de dispensas de trabalho por conta dos jogos da seleção brasileira na Copa do Mundo do Catar de 2022 e feriados nacionais. O muro de contenção foi construído por 2 funcionários, um deles com anos de experiência na construção de muros com gabião tradicional e o outro sem experiência neste seguimento. Por se tratar de um material novo e até então desconhecido no mercado nacional, os funcionários dependeram de treinamento local pelo fabricante e de duas semanas para adaptação e compreensão do método construtivo com os gabiões eletrosoldados easy S.

Figura 5 – Primeiro muro de contenção com gabiões eletrosoldados easy S



Fonte: De autoria própria

O segundo muro de 52 m com volume de 556 m³, contou com a participação de mais 3 funcionários, além dos outros dois do primeiro muro. Todos estes funcionários já dominavam a técnica de construção dos gabiões tradicionais e tiveram essa obra, como a primeira experiência com os gabiões de malha soldada. Diferentemente do primeiro muro, o tempo para adaptação da equipe foi de 1 semana, a execução foi de 2 meses e contou com menos dias de interrupção por feriados nacionais, dias chuvosos e pedidos do cliente.

Figura 6 – Segundo muro de contenção com gabiões eletrosoldados easy S



Fonte: De autoria própria

As contenções com gabiões de malha soldada alinha-se bem aos conceitos e premissas de construção sustentável, que visa construções preocupadas com o meio ambiente inserido, siga parâmetros ambientais, de sustentabilidade e que cause o menor impacto possível e utilize de forma correta os recursos naturais disponíveis (YUDELSON, 2013).

O processo construtivo dos muros de contenção com gabião de malha soldada, assemelha-se muito ao dos gabiões tradicionais, com a utilização de poucos materiais, uso racional dos recursos naturais e baixa intervenção no ambiente. Basicamente as etapas são: topografia, desobstrução da área a ser construída, uso de pedras de jazidas legalizadas com a possibilidade de RCC, seleção de pedras com granulometria condizentes e o espalhamento delas a fim de evitar vazios, aplicação de geotêxtil atrás das caixas preenchidas e o reaterro com solo e compactação de boa qualidade; continuam presentes e necessárias para uma construção segura e técnica.

Diferente do gabião tradicional que é fornecido por panos de malha tecido aberta e rolos de arame para amarração, os gabiões de malha soldada são compostos por painéis, conexões e tirantes, todos fabricados industrialmente e fornecidos já prontos para a instalação, não geram resíduos e materiais de sobra. O que permitiu uma obra seca, que não necessitasse de água, cimento, argamassa, um canteiro de obras sem geração de resíduos e cujo processo construtivo, baseia-se na montagem de caixas sequenciais, que aproveitavam das conexões para a unir as caixas adjacentes de uma forma rápida e contínua, sem a necessidade de usar de arames de amarração para montar as caixas, confeccionar tirantes e da expertise de uma mão de obra especializada para fazer as costuras de amarração.

Figura 7 – Painéis do gabiões eletrosoldados



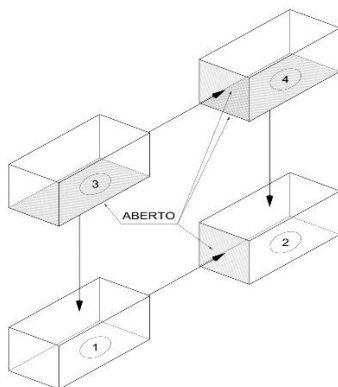
Fonte: De autoria própria

Figura 8 – Peças do gabião tradicional



Fonte: De autoria própria

Figura 9 – Aproveitamento dos painéis das caixas



Fonte: BELGO (2022)

Figura 10 – Conexões dos gabiões eletrosoldados



Fonte: De autoria própria

Outro aspecto observado na construção das contenções com gabiões eletrosoldados, foi a possibilidade do preenchimento mecanizado e a melhora na ergonomia do trabalho, ou seja, com o auxílio de uma escavadeira e a utilização de pedras de menor granulometria, diminuiu o tempo de execução desta atividade e a exposição do profissional a riscos de lesões musculares e acidentes no trabalho. Processo este diferente do gabião tradicional, que necessita de um profissional para costurar as peças, selecionar e espalhar as pedras durante toda a etapa de enchimento das caixas, o que expõe a maiores riscos de acidentes de trabalho.

Figura 9 – Preenchimento com pedras dos gabiões eletrosoldados



Fonte: De autoria própria

A montagem racional e rápida das peças foi registrada pela empresa e refletiu no índice de produtividade da mão-de-obra. A média contabilizada pela construtora para a execução do primeiro muro foi de 5 m³/dia e do segundo por 5,75 m³/dia, obtendo uma média geral da obra de 5,38 m³/dia por funcionário, número este que contabiliza a produtividade do profissional para montar e preencher os gabiões com pedra. Por se tratar de um material novo no Brasil, este gabião ainda não está presente nas planilhas e tabelas dos órgãos públicos, o que temos pela CEF é um índice médio de produtividade e custo do m³ para o gabião tradicional, números presentes na planilha SINAPI.

A composição SINAPI escolhida para análise de produtividade e financeira foi a desonerada de outubro de 2022 para o estado de São Paulo (SP), código 92747: “MURO DE GABIÃO, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO, DE GRAVIDADE, COM GAIOLAS DE COMPRIMENTO IGUAL A 2 M, PARA MUROS COM ALTURA MAIOR QUE 6 M E MENOR OU IGUAL A 10 M” (SINAPI, 2022, p. 713). Esta composição traz como coeficiente de produtividade de mão-de-obra 2,158 h p/m³ do muro de gabião montado e preenchido, considerando 8h dia como jornada de um trabalhador da construção civil, chegamos a uma produtividade pela CEF de 3,71 m³/dia do muro de gabião tradicional.

A produtividade média apresentada pela construtora para a construção dos muros de contenção com gabiões eletrosoldados foi de 5,38 m³/dia por funcionário, quando comparada

aos 3,71 m³/dia do muro com gabião tradicional da CEF, temos uma diferença de 1,67 m³/dia e conseqüentemente um índice de 45% de produção a mais do que o muro com gabião tradicional.

As diferenças entre os gabiões tradicionais e a esta nova tecnologia dos gabiões de malha soldada, estende-se também para o preço de aquisição do material, pela CEF o valor médio do gabião tradicional é de R\$ 286,12 p/m³, quanto ao valor de R\$ 300,00 p/m³, valor este informado pela construtora para aquisição dos gabiões eletrosoldados. Os gabiões de malha soldada representaram um custo de 5% a mais do valor dos gabiões tradicionais, valores estes que contemplam no preço os 12% de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), 9,25% de alíquota de Programa de Integração Social (PIS) e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (CONFINS), como também os 3,25% de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). Apesar de ter um custo do material um pouco maior do que o tradicional, a tecnologia inovadora incorporada nos gabiões eletrosoldados, entregou uma produtividade superior e expressiva à do gabião tradicional.

Devido ao sigilo financeiro da construtora, não foi concedido o acesso a informações de custo total da obra por m³, o que contemplaria os valores de mão-de-obra, equipamentos, e todos os insumos utilizados para a construção do muro de contenção com gabião de malha soldada. Desse modo, a análise financeira limitou-se ao valor da aquisição dos gabiões eletrosoldados e não permitiu a comparação completa do valor final de fornecimento e execução por m³.

5 CONCLUSÃO

Os gabiões de malha soldada tem se apresentado ao mercado nacional, como um material inovador e com tecnologia capaz de entregar maior produtividade e ganhos de sustentabilidade na construção dos muros de contenção. Diante da tendência por construções sustentáveis e inovadoras, o mercado da construção civil brasileira começou a utilizá-lo e têm apresentado os primeiros resultados de obra com o uso destes gabiões, que neste caso foi com a obra em Bom Jesus dos Perdões/SP.

Esta análise permitiu acessar pontos importantes da construção dos muros de contenção desta obra, como a alta média de produtividade (montagem e enchimento das caixas de gabião por profissional), a grande semelhança nas etapas construtivas do gabião tradicional e a sustentabilidade desta tecnologia de não gerar resíduos, sobras de material. Apesar de ser um material novo, que ainda não está nas planilhas dos órgãos públicos, análises comparativas com os muros de contenção com o gabião tradicional puderam ser traçadas no aspecto da produtividade e do valor de aquisição do produto. O número de 45% maior de produtividade para o gabião de malha soldada, pode ser explicada pelo processo racional de montagem das caixas e por usar peças prontas, dispensar serviços manuais de amarração e costuras. Quanto ao valor do material de 5% mais caro do que o gabião tradicional, o fato de ser um produto novo, com diâmetro do arame de aço maior e com mais tecnologia incorporada.

Trata-se de uma tecnologia nova e com grande possibilidade de uso em mais obras no país. Visto o seu alinhamento com a sustentabilidade e a empregabilidade nas obras de contenção, sugere-se que em estudos futuros, use de uma amostra maior de casos para verificar e consolidar os índices de produtividade, custos financeiros, como também nos ganhos técnicos e na sustentabilidade construtiva.

6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

6.1 Livros

Tachizawa, T.; Mendes, G. 2006. **Como fazer monografia na prática**. 10ed. Editora FGV, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

YUDELSON, Jerry Yudelson. **Arquitetura e construção: Projeto integrado e construções sustentáveis**. Arquitetura e construção, Bookman, 2013.

6.2 Trabalho Acadêmico

GUIMARÃES, Glenda S. **Projeto de Muro de Flexão para Contenção de um Terreno**. UNESP, 2022. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/235785/guimaraes_gs_tcc_ilha.pdf?sequence=4. Acesso em: 28 maio 2023.

6.3 Artigo de Periódicos

CAMELO, D. G. & Paschoalin Filho, J. A. (2018). Comparação entre custos executivos de gabião tipo macsoil com outras soluções de contenção de maciços de solo. **VII SINGEP**, 7, 01-15. Universidade Nove de Julho-UNINOVE:Uninove.

PONTE, João Pedro M. D. Estudos de Caso em Educação Matemática. **Periódicos Biblioteca Unesp**, 2008. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1880/1657>. Acesso em: 02 jun. 2023.

PROCEEDINGS SCIENCE. Anais do XX COBRAMSEG. **Proceedings Science**, 2022. Disponível em: <https://proceedings.science/cobramseg-2022?lang=pt-br>. Acesso em: 19 maio 2023.

6.4 Revistas

NARESI JÚNIOR, L. A.; AGUIAR, M. F. P.; MAGALHAES, T. A.; AZEVEDO, C. P. B. . Análise Técnica e Econômica de Soluções para Estabilização de Taludes. **REVISTA FUNDACOES & OBRAS GEOTECNICAS**, v. 1, p. 50-57, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/323265952_Analise_Tecnica_e_Economica_de_Solucoes_para_Estabilizacao_de_Taludes . Acesso em: 28 maio 2023.

6.5 Sites de entidades públicas e empresas privadas

ABMS. Espaço Corporativo: Belgo Bekaert lançou solução geotécnica inédita no Brasil. **ABMS**, 2022. Disponível em: <https://www.abms.com.br/noticia/espaco-corporativo-belgo-bekaert-lancou-solucao-geotecnica-inedita-no-pais>. Acesso em: 19 maio 2023.

BELGO. Especificação técnica do gabião modular de malha soldada conexões em espiral e tirantes preformados, 2022.

CBIC. Aumento no preço dos insumos é o maior problema da Construção há 24 meses. **CBIC**, 2022. Disponível em: <https://cbic.org.br/aumento-no-preco-dos-insumos-e-o-maior-problema-da-construcao-ha-24-meses/>. Acesso em: 27 maio 2023.

DNIT. Proteção do corpo estradal – Estruturas de arrimo com gabião - Especificação de serviço. **DNIT**, 2009. Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servico-es/dnit_103_2009_es-1.pdf. Acesso em: 27 maio 2023.

IBGE. Bom Jesus dos Perdões panorama. **IBGE**, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/bom-jesus-dos-perdoes/panorama>. Acesso em: 27 maio 2023.

SINAPI. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil 1, p. 713-3953, 2022. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-a-partir-jul-2009-sp/SINAPI_ref_Insumos_Composicoes_SP_102022_NaoDesoneradoRetificacao02.zip. Acesso em: 03 set. 2023.

VASCONCELOS, Ieda. Informativo Econômico 02/03/2023. **CBIC**, 2023. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2023/03/informativo-economico-pib-4o-trimestre-2022-1.pdf>. Acesso em: 23 maio 2023.