



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA POLITÉCNICA E DE ARTES**

Curso de Engenharia Civil
ENG1092 – Trabalho Final de Curso II

Autor: **Davi Prado Luz de Araújo** – Matrícula: 2019.1.0025.0019-0 - Turma A16.

Autor: **Carlos Eduardo de O. e Seabra** – Matrícula: 2019.1.0025.0051-4 - Turma A15

Orientador: Prof. **Paulo José Mascarenhas Roriz**, Me.

Goiânia, dezembro de 2024.

TCC - II

**ANÁLISE COMPARATIVA DOS MÉTODOS DE PROTENSÃO
DO CONCRETO: PRÉ-TENSÃO/PÓS-TENSÃO**

Resumo

O trabalho versou sobre o concreto protendido, uma técnica que utiliza feixes internos de cabos de aço tensionados para aumentar a resistência à flexão da peça de concreto, tornando-a até três vezes mais resistente que as de concreto convencional. Esse método é ideal para ser usado em grandes estruturas, como pontes e viadutos, pois permite a criação de vãos maiores, com menos pilares de apoio. A pesquisa comparou os métodos de pré-tensão e pós-tensão, destacando suas vantagens, custos e eficiências. O pré-tensionamento, comum em peças pré-fabricadas, tensiona os cabos antes da concretagem, enquanto o pós-tensionamento ocorre após o concreto atingir determinada resistência inicial. A análise se baseou nas normas da ABNT, em especial a NBR 6118:2014, e o estudo também citou exemplos de grandes obras no Brasil que utilizaram o concreto protendido, como a Ponte Rio-Niterói. O objetivo final era poder fazer recomendações sobre qual método de protensão utilizar, considerando-se as características de cada projeto de engenharia.

Palavras-chave: pré-tensão, pós-tensão, resistência do concreto.

1 Introdução

O tema do Concreto Protendido sempre despertou um grande interesse e a curiosidade dos autores deste trabalho. Essa fascinação surgiu durante o curso de graduação, especialmente durante os estágios curriculares em uma construtora de Goiânia, onde puderam observar seu uso de perto, em obras de grande porte.

Nessa fase, os autores perceberam a capacidade de o concreto protendido reduzir a necessidade de pilares na estrutura, possibilitando a criação de vãos mais amplos. Aprenderam que esse efeito é alcançado através da aplicação de tração em cabos de aço inseridos nas lajes e vigas e que essa particularidade confere ao concreto protendido uma resistência superior à do concreto armado convencional.

Desde 1928, quando foi criada, a técnica de protensão tem-se mostrado uma solução eficaz para enfrentar os desafios estruturais, em projetos de grande porte, tanto no Brasil quanto em outros países. No Brasil, várias obras em concreto protendido já concluídas, tornaram-se ícones da engenharia nacional, destacando-se a ponte Rio-Niterói, o Museu de Arte Contemporânea de São Paulo e a Cidade Administrativa de Minas Gerais. Este último projeto é notável pelo seu vão livre de 147 metros de comprimento e 26 metros de largura, sem a necessidade de pilares, utilizando apenas tirantes metálicos protendidos, apoiados por um pórtico e quatro apoios no solo.

Esses exemplos evidenciam a beleza e a inovação que podem ser alcançadas nas obras, por meio da utilização do concreto protendido. Diante disso, os autores buscaram caracterizar os métodos de pré e pós-tensionamento e demonstrar, entre eles, se era possível constatar as vantagens de cada opção.

2 Conceito de protensão

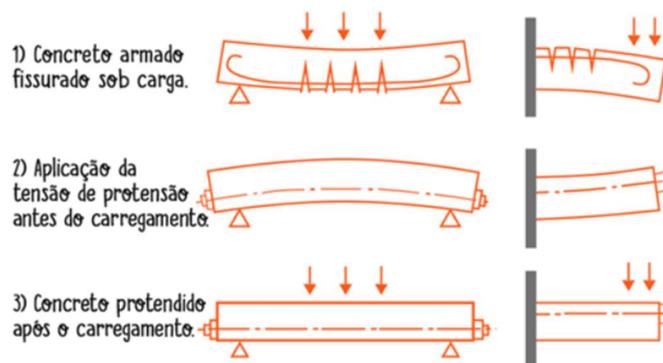
Sabe-se que o conceito de *protensão* ou *pré-tensão*, na engenharia civil, implica a aplicação de uma tensão inicial, em algum corpo ou objeto, especialmente em elementos estruturais de concreto. No caso do concreto protendido, o aço é pré-tracionado e depois ancorado nas

extremidades do elemento estrutural. Como o aço tem a tendência de retornar à sua forma original, essa pré-tensão gera uma força de compressão no concreto, que ajuda a contrabalançar parte da tração que o elemento estrutural sofre, quando submetido às cargas de uso normal, em situação estrutural.

Segundo a ABNT NBR 6118:2014 - Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimentos -, um elemento de concreto protendido é definido como aquele em que parte da armadura é esticada utilizando equipamentos de protensão, com o objetivo principal de evitar ou reduzir fissuras e deslocamentos na estrutura. Esta norma regula o uso do pré e pós-tensionamento, no Brasil. A norma especifica as condições de uso e segurança, aborda aspectos como os métodos de tensionamento, estabelece os limites de tensionamento dos cabos de aço, seja no pré ou pós-tensionamento, o cálculo e as exigências para o dimensionamento adequado das peças tensionadas. Considera o comportamento mecânico do concreto e dos cabos de aço, além das tensões de tração e compressão, e também aborda os cuidados com a durabilidade das estruturas, com o controle da corrosão dos cabos e a proteção contra agressões externas.

Na figura 1, são ilustradas as três etapas principais do processo de concreto protendido. A primeira etapa mostra o concreto armado fissurado sob carga, em que o material, mesmo com a armadura, apresenta fissuras devido à tração. Na segunda etapa, observa-se a aplicação da protensão antes do carregamento, quando os cabos de aço são tensionados, criando uma força de compressão no concreto, o que impede ou reduz a formação de fissuras, durante o uso da estrutura. Por fim, a terceira etapa apresenta o concreto protendido após o carregamento, onde a compressão gerada pela protensão mantém a integridade estrutural, aumentando a resistência à flexão e à tração, sem comprometer a durabilidade da estrutura. Esse processo resulta em uma construção mais robusta, capaz de suportar grandes cargas e reduzir a formação de fissuras.

Figura 1 – Esforço de carregamento em uma viga, antes e depois de ser protendida



Fonte: Schneider (2020)

Com essa técnica, a resistência do concreto é consideravelmente reforçada. Em estruturas sujeitas a esforços de flexão consideráveis, o concreto protendido pode ser uma opção muito vantajosa. Além de reforçar a capacidade do concreto de lidar com forças de tração e momentos de flexão, a protensão também pode reduzir, significativamente, as deformações, minimizando, assim, a formação de fissuras.

2.1 O Processo de Protensão

Conforme ensina EVEHX (2022), a implementação da estrutura protendida engloba diversas etapas que precedem a montagem da laje. Desde a concepção inicial do projeto até o tensionamento dos cabos, há um processo meticuloso que demanda a *expertise* de profissionais qualificados e certificados para assegurar a excelência na execução.

Ainda segundo EVEHX (2022), o passo-a-passo da protensão inicia-se com a análise de viabilidade técnica do processo, para a estrutura em estudo. Nessa fase, todas as nuances do projeto são minuciosamente avaliadas, para se determinar a melhor abordagem, seja em concreto armado convencional ou protendido. Esse estudo garante que o projeto seja executado de maneira ótima, maximizando seus benefícios.

Uma vez confirmada a viabilidade da protensão, o projeto é encaminhado ao calculista responsável por realizar os cálculos e levantamentos de materiais necessários, assim como para estimar o tempo requerido para cada etapa, desde a montagem até a concretagem de cada pavimento.

Segundo EVEHX (2022), a partir daí, o projeto avança para a fase de identificação dos materiais e medidas necessárias para o corte de cada cordoalha que comporá a estrutura da

laje. No momento da chegada ao canteiro de obras, o projeto está minuciosamente especificado e os materiais estão devidamente identificados, simplificando a montagem e garantindo maior segurança e eficiência na execução.

Com a montagem concluída, EVEHX (2022) recomenda que um profissional certificado realize uma inspeção minuciosa para garantir a conformidade do projeto e o correto posicionamento de cada conjunto de cabos. As ancoragens são dispositivos que fixam e tensionam o aço utilizado na protensão do concreto. Podem ser ativas, quando ficam na extremidade ativa do cabo, utilizadas para tensionar o aço por meio de um macaco hidráulico, e passivas, quando ficam na extremidade passiva do cabo, sendo embutidas no concreto. Todas as ancoragens, tanto passivas quanto ativas, são inspecionadas para evitar qualquer movimentação das cordoalhas durante a concretagem. Essa etapa é crucial, pois garante a segurança para a etapa subsequente, a da concretagem.

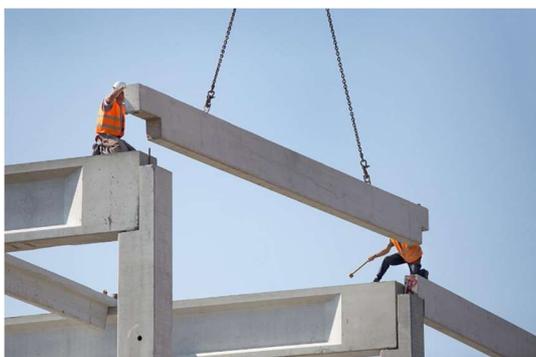
A concretagem, que ocorre após a vistoria e aprovação do especialista em protensão, marca o encaminhamento da execução para sua fase final. Após o adequado período de cura do concreto, supervisionado por uma equipe técnica, o pavimento é liberado para o alongamento dos cabos, onde cada cordoalha recebe a tração especificada no projeto, desempenhando seu papel na sustentação da estrutura.

Conclui EVEHX (2022) que o processo de protensão deve ser conduzido com extrema cautela, com a verificação meticulosa de cada cabo, sob a supervisão do profissional responsável. Após o alongamento e a aprovação do responsável técnico pelo projeto, os cabos são cortados e os nichos são fechados, dando início ao próximo pavimento.

Na figura 2, é apresentada uma viga pré-moldada sendo instalada na obra. O uso de peças pré-moldadas oferece diversas vantagens, especialmente no que se refere à redução do tempo de execução, pois elas são fabricadas fora do canteiro de obras e chegam prontas para instalação. Isso permite uma construção mais rápida e eficiente, com menor necessidade de mão de obra no local. No entanto, em alguns casos, a utilização de vigas pré-moldadas pode não ser viável, onde o transporte e o deslocamento das peças podem representar desafios significativos, especialmente em obras com acesso limitado ou em locais onde o transporte de grandes elementos seja difícil ou caro. Além disso, a organização

do canteiro de obras pode exigir uma logística mais complexa, para garantir o armazenamento e manuseio adequado das vigas.

Figura 2 – Viga pré-moldada de concreto protendido



Fonte: Total Construção (2018)

A cordoalha do concreto protendido é um conjunto de fios de aço ou outros materiais condutores torcidos entre si, formando um único cabo resistente, que será esticado após o concreto atingir uma resistência mínima definida em projeto e que ficará, durante toda a vida útil, comprimindo a estrutura. A protensão comprime todo elemento estrutural do concreto armado, diminuindo os esforços de tração, economizando aço e possibilitando a diminuição da altura necessária das vigas e lajes (COPLAS, 2023).

A bainha de cordoalha de protensão é um componente essencial para a fixação de cabos em obras que utilizam concreto protendido. A principal função da bainha é fornecer um bom traçado dos cabos de aço que serão utilizados na protensão. Com isso, o processo de pós-tração é realizado normalmente. A bainha metálica é preenchida com graute, assim, impede que as cordoalhas se movam e promove a aderência entre os cabos e concreto.

Ela tem várias outras funções, tais como:

- Possibilitar o movimento das cordoalhas durante a operação de protensão
- Receber a nata de cimento na operação de injeção
- Fornecer um bom traçado dos cabos de aço
- Impedir que as cordoalhas se movam
- Promover a aderência entre os cabos e concreto
- Melhorar a distribuição de cargas na estrutura
- Aumentar a resistência e a durabilidade

A bainha pode ser metálica ou plástica, dependendo do tipo de protensão:

- Na protensão não-aderente, cada cordoalha é envolvida por uma bainha plástica.
- Na protensão aderente, a bainha é metálica, geralmente de zinco galvanizado.

2 Materiais e Programa Experimental

A pesquisa complementar do TCC-1 foi conduzida com base nas normas da ABNT. O objetivo era determinar as funções, características e vantagens do concreto protendido e seus métodos de protensão.

Inicialmente, na ABNT NBR 6118:2014, buscou-se a definição de um elemento de concreto protendido, para se conhecer as características e os detalhes da protensão.

Em um segundo momento, a ABNT NBR 9062/2017 - Requisitos Para o Projeto, Execução e o Controle das Estruturas de Concreto Pré-Moldado, Armado ou Protendido - estabeleceu os parâmetros para a realização de estudo técnico sobre o preparo da estrutura pré-moldada para o concreto protendido, bem como os cuidados necessários durante o transporte, armazenamento, montagem e seus métodos de protensão. As referências teóricas de outros autores e fontes complementaram o presente estudo. O pré e o pós-tensionamento são detalhadamente caracterizados pela ABNT NBR 6118:2014, o que permitiu qualificar a decisão do uso de um ou outro método, quanto às vantagens de cada um.

3 Resultados e discussões

De acordo com a ABNT NBR 6118:2014, na técnica de pós-tensão, o aço é tensionado após a solidificação do concreto, proporcionando uma melhoria adicional na resistência estrutural. Os cabos e cordoalhas são encapados por uma bainha, posicionada, convenientemente, dentro da peça a ser concretada. O concreto é lançado ao redor dos cabos de aço embainhados, garantindo que não haja contato com o aço não tensionado.

Frequentemente, os canais são moldados na estrutura de concreto usando-se formas de aço de parede fina. Depois que o concreto atinge a resistência adequada, os cabos de aço são inseridos e tensionados contra as extremidades da estrutura, sendo ancorados externamente, o que comprime o concreto. Essa compressão resultante do tensionamento dos cabos

confere ao concreto uma capacidade de carga ainda maior e uma maior resistência à flexão, proporcionando uma estrutura mais robusta e durável.

3.1 *Pré-tensionamento*

O pré-tensionamento foi pesquisado e discutido no contexto do concreto protendido, uma técnica que tem se mostrado cada vez mais relevante na engenharia civil, devido às suas vantagens estruturais e econômicas. Após uma análise detalhada de sua aplicação e seus benefícios, o conceito de pré-tensionamento foi abordado com base nas diretrizes da ABNT NBR 6118:2014. O pré-tensionamento envolve a tensão de cabos de aço antes da aplicação do concreto, um processo que visa a aumentar a resistência da estrutura. Os cabos são colocados nas formas, seguindo o projeto estrutural, e tensionados com força específica utilizando macacos hidráulicos. Quando o concreto atinge a resistência necessária, os cabos são soltos, gerando uma compressão interna que melhora a capacidade de carga e a resistência à flexão da estrutura. Essa técnica é comumente aplicada em lajes e vigas projetadas para suportar grandes cargas, proporcionando vantagens como a redução do peso da estrutura, o controle de fissuras e uma maior durabilidade. Contudo, o processo exige um planejamento cuidadoso, com a utilização de equipamentos especializados e profissionais qualificados, para garantir que sua execução seja correta e resulte eficiente.

3.2 *Pós-tensionamento*

De acordo com a ABNT NBR 6118:2014, na técnica de pós-tensão, o aço é tensionado após a solidificação do concreto, proporcionando uma melhoria adicional na resistência estrutural. O concreto é lançado ao redor dos cabos de aço, garantindo que não haja contato com o aço não tensionado.

Frequentemente, canais são moldados na estrutura de concreto usando formas de aço de parede fina. Depois que o concreto atinge a resistência adequada, os cabos de aço são inseridos e tensionados contra as extremidades da estrutura, sendo ancorados externamente, o que comprime o concreto. Essa compressão resultante do tensionamento dos cabos confere ao concreto uma capacidade de carga ainda maior e uma maior resistência à flexão, proporcionando uma estrutura mais robusta e durável.

3.3 Comparação entre os dois métodos

Em uma análise comparativa entre os métodos de pré-tensão e pós-tensão, destacam-se as principais diferenças entre ambos, de forma detalhada, clara e objetiva, conforme pode ser visto na figura 3. Essa comparação abrangeu tanto os aspectos físicos quanto financeiros, de acordo com as normas e os autores consultados, proporcionando uma visão dos benefícios e das limitações de cada técnica.

Ao considerar fatores como custo de implementação, tempo de execução, flexibilidade no canteiro de obras e eficiência estrutural, a comparação facilitou a compreensão das vantagens existentes e da viabilidade de utilização de cada método, em diferentes tipos de projetos.

Figura 3 – Comparativo das condições de aplicação do concreto pré e pós-tensionado.

Aspecto	Pré-tensão	Pós-tensão
Custo de produção	Menor, especialmente em produção em série	Maior, devido a equipamentos e mão de obra especializada
Controle de qualidade	Maior (produção controlada em fábrica)	Menor (pode haver variações dependendo do canteiro de obras)
Flexibilidade no projeto	Limitada (principalmente para peças pequenas)	Alta (permite peças grandes e complexas no local)
Aplicação	Ideal para peças pré-fabricadas e de menores dimensões	Ideal para grandes obras e projetos complexos
Espaço necessário	Menos espaço (produção em fábrica)	Mais espaço no canteiro de obras para equipamentos e tensionamento
Facilidade de transporte	Boa (peças podem ser transportadas)	Difícil (transportar peças grandes e pesadas pode ser um desafio)
Risco de falhas na execução	Menor (controle de qualidade é mais rigoroso)	Maior (exige mais cuidado e controle no local da obra)

Fonte: Elaboração dos autores (2024).

4 Conclusão

Com a elaboração desse trabalho, foi possível aprender que ambos o pré-tensionamento e o pós-tensionamento são técnicas de tensionamento de cabos de aço utilizadas no concreto armado, com o objetivo de aumentar a resistência à flexão e à deformação das vigas e lajes, otimizando o uso de materiais e proporcionando maior segurança e durabilidade às estruturas. As diferenças entre eles são uma questão procedimental na técnica de execução.

O pré-tensionamento é um processo no qual os cabos de aço (ou fios) são tensionados antes da concretagem da peça. Em seguida, é feita a concretagem da viga ou laje, e, após a cura do concreto, os cabos tensionados são soltos, transmitindo ao concreto o esforço de tração.

As recomendações de uso do pré-tensionamento são em estruturas pré-fabricadas, em que o pré-tensionamento é muito utilizado em peças pré-moldadas como vigas, lajes e painéis, devido à facilidade de controle no processo industrial, e em concreto de alta resistência, em que é importante garantir que o tensionamento seja realmente eficaz e que as propriedades do material sejam bem aproveitadas.

O pós-tensionamento é uma técnica onde os cabos de aço são colocados dentro de canais (dutos) no concreto e tensionados após a cura do concreto. Após o tensionamento, os cabos são ancorados nas extremidades das vigas ou lajes.

As recomendações de uso do pós-tensionamento são em estruturas monolíticas e são mais comum em obras de concreto armado, onde as peças são moldadas no local e não em fábricas. Exemplos disso são obras de grandes pontes, lajes e pisos de edifícios, peças onde se deseja vencer grandes vãos com espessura reduzida das peças. Em pontes e lajes de grandes dimensões, o pós-tensionamento é uma excelente alternativa e é altamente recomendado em reforços estruturais de estruturas já existentes, permite ajustes sem a necessidade de grandes intervenções.

A NBR 6118:2014 recomenda o uso dessas técnicas de acordo com a necessidade da obra, levando-se em consideração a economia de materiais, a durabilidade e a segurança da estrutura. Em particular: o pré-tensionamento é mais indicado para produção em série e em

elementos estruturais de menor porte, que exigem controle rigoroso da produção. Já o pós-tensionamento é mais adequado para obras em que há necessidade de ajuste da tensão, durante a execução, ou para reforço de estruturas existentes.

5 Agradecimentos

Primeiramente, agradecemos a Deus, pela presença constante em nossas vidas, pela força, sabedoria e paciência que nos foram concedidas, ao longo dessa jornada. Somos imensamente gratos por Seu cuidado, direção em cada passo e orientação, essenciais para que superássemos os desafios e chegássemos até aqui.

Agradecemos, também, à Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO), pela oportunidade de crescer, em um ambiente acadêmico tão enriquecedor. A instituição, com seu ensino de qualidade, infraestrutura e equipe dedicada, foi fundamental para que desenvolvêssemos nosso potencial e para que esse trabalho se tornasse uma realidade.

Ao Professor Paulo Roriz, nosso orientador, expressamos nossa profunda gratidão pelo apoio, paciência, ensinamentos e pela confiança depositada em nós, ao longo de todo o processo. Seu profissionalismo e dedicação foram essenciais para a realização deste trabalho, e somos gratos pela parceria, durante essa etapa.

Por fim, não poderia deixar de agradecer às nossas famílias, que sempre estiveram ao nosso lado, nos incentivando e apoiando, em todos os momentos, especialmente nos mais difíceis. O amor, a compreensão e o apoio incondicional de cada um de vocês foram fundamentais para que pudéssemos concluir essa etapa com sucesso.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, os nossos sinceros agradecimentos.

6 Referências bibliográficas

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118:2014 - Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimentos. 2014.

_____. NBR 9062/2017 - Requisitos Para o Projeto, Execução e o Controle das Estruturas de Concreto Pré-Moldado, Armado ou Protendido. 2017.

_____. NBR 11578 - Cimento Portland Composto. 1991.

ALVES, C. Navio negreiro. [S.l.]: V B, 2000. Disponível em: <<http://www.terra.com.br/virtualbooks/freebook/port/Lport2/navionegreiro.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2002, 16:30:30.

BROWN, P. W. The implications of phase equilibria on hydration in the tricalcium silicate-water and the tricalcium aluminate-gypsum water systems. *In*: Congresso Internacional da Química do Cimento, 8^o, Rio de Janeiro, 1986, Anais, Rio de Janeiro, 1986, v.3, p.231-38.

COPLAS. Protensão: um guia complete sobre o assunto. Disponível em: <https://coplas.com.br/2023/02/14/protensao-tudo-sobre/#:~:text=A%20fun%C3%A7%C3%A3o%20da%20bainha%20%C3%A9,entre%20os%20cabos%20e%20concreto>. Acesso em: 28 nov. 2024, 09:00:08.

COX, H. L. The elasticity and strength of paper and other fibrous materials. *British Journal of Applied Physics*, v.3, n.1, 1952; p.72-79.

EVEHX – Empresa especializada em protensão, artigo publicado em <https://evehx.com/conheca-as-etapas-da-protensao/em> 2022.

IUPAC - International Union of Pure and Applied Chemistry. Manual of Symbols and Terminology, Appendix 2, Part 1, “Colloid and Surface Chemistry”, *Pure Applied Chemistry*, n.31, p.578, 1972.

JOHN, V. M. Cimentos de escória ativada com silicatos de sódio, São Paulo, 1995, Tese (doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 189 p.

NBR 6118 - Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimentos. Rio de Janeiro, 2014.

NBR 9062 - Parâmetros para o preparo da estrutura pré-moldada do concreto protendido. . Rio de Janeiro, 2017.

SCHNEIDER, N. *Estruturas e Fundações, 2020*, tudo que você precisa saber sobre este método construtivo <https://nelsoschneider.com.br/concreto-protendido/>

TAYLOR, H. F. W. *Cement Chemistry*, London: Thomas Telford, 2ed, 1997, 459 p.

TOTAL, Construção. *Viga pré-moldada de concreto protendido, 2018.*



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
GABINETE DO REITOR

Av. UNIVERSIDADE, 2368 - Setor Universitário
Cidade Universitária - CEP 74605-913
Goiânia - Goiás - Brasil
Fone: (62) 3298.1000
www.pucgoias.edu.br - reitoria@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O estudante **DAVI PRADO LUZ DE ARAÚJO**, matriculado sob nº 2019.1.0025.0019-0, no Curso de Engenharia Civil, e-mail: daviprado2002@gmail.com, telefone: (62) 9.9978-9998, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Análise Comparativa dos Métodos de Protensão do Concreto: Pré-tensão/Pós-tensão gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 17 de Dezembro de 2024.

Assinatura do autor:

Nome completo do autor: Davi Prado Luz de Araújo

Assinatura do professor-orientador:

Nome completo do professor-orientador: PAULO JOSÉ MASCARENHAS RORIZ



PONTIFÍCA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
GABINETE DO REITOR

Av. Maranhão, 1300 - São Universitário
Cidade Postal 80 - CEP 74060-010
Goiânia - Goiás - Brasil
Fone: (62) 3244-1300
www.pucgoias.edu.br - reitoria@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I APÊNDICE ao TCC

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE PRODUÇÃO ACADÊMICA

O estudante **CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA E SEABRA** do Curso de Engenharia Civil, sob matrícula nº 2019.1.0025.0051-4, telefone: (62) 999229667, e-mail: caduseabra13@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **Análise Comparativa dos Métodos de Protensão do Concreto: Pré-tensão/Pós-tensão gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado de Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.**

Goiânia, 17 de Dezembro de 2024.

Assinatura do autor:

Nome completo do autor: Carlos Eduardo de Oliveira e Seabra

Assinatura do professor-orientador:

Nome completo do professor-orientador: PAULO JOSÉ MASCARENHAS RORIZ