

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
FACULDADE DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

GEORGE ALEXANDRE DOLZANE DE MORAES

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

MANAUS-AM

2026

GEORGE ALEXANDRE DOLZANE DE MORAES

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Relatório de estágio elaborado como parte dos requisitos da disciplina Estágio Supervisionado para a integralização dos créditos do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Amazonas - UFAM.

Orientador: Prof. Dr. Winston Junior Zumaeta Moncayo

Supervisor: Marcus Gonçalves de Mesquita

Empresa: Tecpro Projetos e Construções LTDA.

MANAUS-AM

2026

Resumo

O presente relatório apresenta as atividades desenvolvidas durante o Estágio Supervisionado realizado na empresa Tecpro Projetos e Construções Ltda. entre os meses de março e maio. Durante esse período, o estagiário atuou 5 horas por dia no setor de estruturas de concreto. O estágio teve como principal objetivo proporcionar a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo da graduação em Engenharia Civil, permitindo o contato direto com a rotina de um escritório de projetos estruturais. Durante o período de estágio, foram desenvolvidas atividades relacionadas à elaboração de pranchas de distribuição e elevação de cabos de protensão, desenvolvimento de projetos de lajes treliçadas, verificação da necessidade de reforço em vigotas pré-fabricadas por meio de planilhas de cálculo e detalhamento de armaduras de lajes utilizando os softwares CYPECAD, AutoCAD, ADAPT e Excel. As atividades possibilitaram o aprofundamento dos conhecimentos em dimensionamento estrutural, detalhamento executivo, interpretação de normas técnicas e utilização de ferramentas computacionais amplamente empregadas no mercado da construção civil. Além disso, a experiência contribuiu para o desenvolvimento de competências técnicas, organizacionais e profissionais, evidenciando a importância da integração entre teoria e prática para a formação do engenheiro civil.

Palavras-chave: Estágio supervisionado; Engenharia Civil; Projeto estrutural; Concreto armado; CYPECAD.

ABSTRACT

This report presents the activities carried out during the Supervised Internship at Tecpro Projetos e Construções Ltda. between March and May. During this period, the intern worked five hours per day in the reinforced concrete structural design department. The primary objective of the internship was to provide practical application of the knowledge acquired throughout the Civil Engineering undergraduate program, allowing direct contact with the daily activities of a structural design office. Throughout the internship, activities included the preparation of tendon layout and tendon profile drawings for prestressed concrete structures, the development of trussed slab designs, the verification of the need for reinforcement in precast joists using calculation spreadsheets, and the detailing of slab reinforcement using the CYPECAD, AutoCAD, ADAPT, and Microsoft Excel software packages. These activities enabled a deeper understanding of structural design, reinforcement detailing, interpretation of technical standards, and the use of computational tools widely employed in the construction industry. Furthermore, the internship contributed to the development of technical, organizational, and professional skills, highlighting the importance of integrating theoretical knowledge with practical experience in the education and professional training of a civil engineer.

Keywords: Supervised internship; Civil Engineering; Structural design; Reinforced concrete; CYPECAD.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
1.1	APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	7
2	REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1	PROJETOS ESTRUTURAIS DE CONCRETO ARMADO	8
2.2	CONCRETO PROTENDIDO.....	10
2.3	LAJE TRELIÇADA	11
2.4	METODOLOGIA BIM (BUILDING INFORMATION MODELLING).....	12
2.5	SOFTWARE REVIT	13
2.6	SOFTWARE AUTOCAD	14
2.7	SOFTWARE CYPECAD	15
3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	16
3.1	PRANCHAS DE DISTRIBUIÇÃO E ELEVAÇÃO DE CABOS DE PROTENSÃO	16
3.2	PROJETO DE LAJE TRELIÇADA	17
3.3	ARMAÇÃO DE LAJES	20
3.4	DIMENSIONAMENTO E DETALHAMENTO DE PAREDES DE CONCRETO	22
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
	REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado é um item obrigatório para obtenção do diploma de bacharel em Engenharia Civil na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Essa é uma etapa fundamental na formação do engenheiro civil, pois possibilita a integração entre os conhecimentos teóricos adquiridos durante a graduação e sua aplicação em situações reais do exercício profissional. Essa experiência proporciona ao estudante contato com a rotina técnica das empresas, permitindo o desenvolvimento de competências relacionadas à elaboração de projetos, utilização de ferramentas computacionais, interpretação de normas técnicas, trabalho em equipe e tomada de decisões.

Na área de projetos estruturais, o estágio assume papel ainda mais relevante em razão da crescente utilização de tecnologias voltadas à modelagem computacional, ao dimensionamento automatizado e à metodologia *Building Information Modeling* (BIM), que têm transformado a forma como os empreendimentos são concebidos, compatibilizados e executados. Nesse contexto, o domínio de softwares especializados e a compreensão dos procedimentos adotados em escritórios de engenharia tornam-se diferenciais importantes para a atuação profissional.

O presente relatório descreve as atividades desenvolvidas durante o Estágio Supervisionado, realizado entre os meses de março e maio na empresa Tecpro Projetos e Construções Ltda., escritório especializado em projetos estruturais de concreto armado e protendido. Ao longo do estágio, foram desenvolvidas atividades relacionadas à elaboração de pranchas de protensão, desenvolvimento de projetos de lajes treliçadas, detalhamento de armaduras de lajes e utilização dos softwares ADAPT, CYPECAD, AutoCAD e Excel como ferramentas de apoio ao dimensionamento e à documentação executiva.

Dessa forma, este relatório tem como objetivo apresentar a empresa concedente, abordar os principais conceitos teóricos relacionados às atividades desenvolvidas e descrever as experiências adquiridas durante o estágio, destacando sua contribuição para o aperfeiçoamento técnico e para a formação profissional na área de Engenharia Civil.

1.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A Tecpro Projetos e Construções Ltda., localizada na Rua Planeta Netuno, número 6, Aleixo (Figura 1), foi fundada em 2002 com o propósito de oferecer soluções diferenciadas e personalizadas nas áreas de projetos, construções e consultorias em engenharia. Ao longo de sua trajetória, a empresa consolidou sua atuação por meio do desenvolvimento de projetos de diferentes tipologias, incluindo empreendimentos residenciais, comerciais, industriais, institucionais e de infraestrutura urbana, constituindo um amplo acervo técnico nas áreas em que atua.

Figura 1 - Localização da empresa.



Fonte: Google Earth, adaptado pelo autor (2026).

A empresa é composta por uma equipe multidisciplinar de profissionais com ampla experiência na elaboração de projetos e na execução de obras, proporcionando soluções técnicas eficientes, ágeis e integradas, sempre voltadas ao atendimento das necessidades de seus clientes e parceiros.

No desenvolvimento de seus serviços, a Tecpro utiliza softwares de última geração para arquitetura e engenharia, adotando a metodologia *Building Information Modeling* (BIM). Essa metodologia possibilita a integração entre as diversas disciplinas envolvidas em um empreendimento, promovendo maior compatibilização entre os projetos, redução de interferências durante a execução, aumento da produtividade e maior confiabilidade no planejamento e orçamento da obra, por meio da geração automatizada de quantitativos e serviços.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

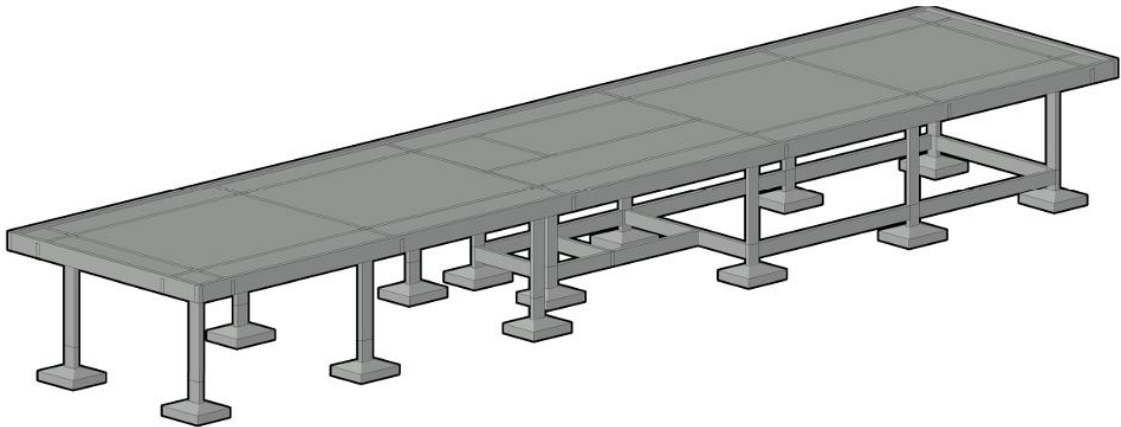
2.1 PROJETOS ESTRUTURAIS DE CONCRETO ARMADO

Os projetos de estruturas de concreto armado integram uma das principais áreas da Engenharia Civil e são responsáveis por produzir um conjunto de procedimentos técnicos destinados ao dimensionamento, detalhamento e verificação dos elementos estruturais de uma edificação, garantindo sua segurança, estabilidade, durabilidade e desempenho durante a vida útil da estrutura. O desenvolvimento desse projeto envolve a determinação das ações atuantes, a modelagem estrutural, a análise dos esforços internos e o dimensionamento de elementos como lajes, vigas, pilares e fundações, de modo que sejam capazes de suportar as ações previstas em projeto, respeitando os critérios estabelecidos pelas normas técnicas vigentes como, por exemplo, a ABNT NBR 6118:2026.

O concreto armado é um material composto pela associação entre o concreto e o aço, explorando as características mecânicas de ambos os materiais. Enquanto o concreto apresenta elevada resistência à compressão, o aço possui elevada resistência à tração, permitindo que a estrutura resista de maneira eficiente aos esforços solicitantes (Pinheiro, 2007).

A elaboração de um projeto estrutural envolve diversas etapas, como a análise do projeto arquitetônico e das condições de carregamento da estrutura, modelagem estrutural, na qual são definidos os elementos resistentes e suas dimensões geométricas, em seguida é feita a análise estrutural para determinação dos esforços internos, deslocamentos e estabilidade global da edificação, considerando as ações permanentes, variáveis e ambientais, como as cargas de utilização e os efeitos do vento (ABNT NBR 6118:2026). Após a análise estrutural, realiza-se o dimensionamento dos elementos de concreto armado, verificando sua resistência aos estados-limites últimos e estados-limites de serviço, conforme a ABNT NBR 6118:2026.

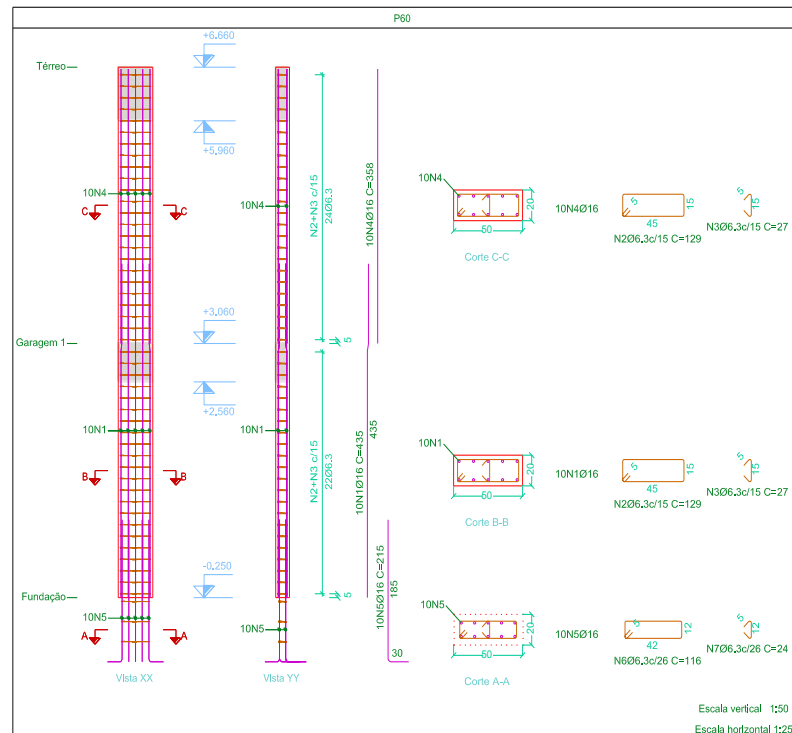
Figura 2 - Modelagem estrutural.



Fonte: Acervo técnico da Tecpro Projeto e Construções LTDA. (2026).

Após o dimensionamento, são elaborados os detalhamentos executivos, que incluem plantas de forma, plantas de armação, cortes, detalhes construtivos e quantitativos de materiais. Esses documentos orientam a execução da estrutura em campo, reduzindo a possibilidade de erros durante a construção e assegurando a conformidade entre o projeto e a obra.

Figura 3 - Detalhamento da armação de pilares.



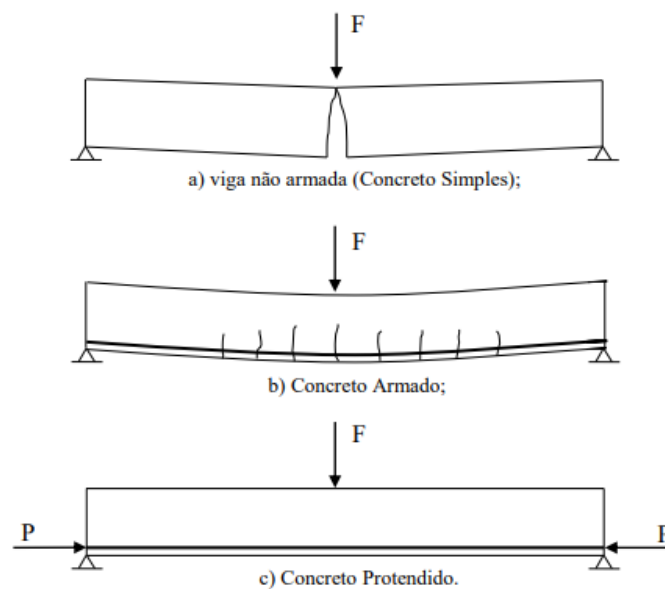
Fonte: Acervo técnico da Tecpro Projeto e Construções LTDA. (2026).

2.2 CONCRETO PROTENDIDO

O concreto protendido é um sistema estrutural no qual são introduzidas tensões internas de compressão antes da atuação das cargas de serviço, com o objetivo de reduzir ou neutralizar as tensões de tração que surgem durante a utilização da estrutura. A intensidade dessas tensões de compressão depende da força de protensão aplicada, permitindo controlar ou até mesmo eliminar a formação de fissuras, além de reduzir deformações e aumentar a durabilidade e o desempenho estrutural dos elementos (Bastos, 2025).

Para isso, uma força de protensão excêntrica (P) é aplicada em um cabo de aço de alta resistência, conhecido como cabo de protensão, o que gera a compressão da peça estrutural. Esse processo equilibra as tensões de tração causadas pelo carregamento externo (F), prevenindo o surgimento de fissuras e reduzindo a flecha da estrutura, ilustrado na Figura 4.

Figura 4 - Vigas de concreto simples, armado e protendido, submetidas a um carregamento F .



Fonte: Bastos (2025).

As armaduras de fretagem são armaduras passivas utilizadas em estruturas de concreto protendido com a finalidade de reforçar as regiões de ancoragem dos cabos de protensão. Nessas regiões, a transferência da força de protensão para o concreto

ocorre de forma concentrada, originando elevadas tensões transversais de tração que podem provocar fissuração ou até mesmo o rompimento localizado do elemento estrutural caso não sejam devidamente controladas (Leonhardt, 1983).

O dimensionamento das armaduras de fretagem depende de fatores como a intensidade da força de protensão, o tipo de ancoragem empregado, a geometria da peça estrutural e a configuração dos cabos de protensão. Em sistemas com cabos concentrados, por exemplo, as tensões na região de ancoragem tendem a ser mais elevadas, exigindo maior quantidade de armadura de fretagem quando comparados aos sistemas com cabos distribuídos (Leonhardt, 1983).

2.3 LAJE TRELIÇADA

As lajes treliçadas são constituídas por vigotas pré-fabricadas, elementos de enchimento e uma camada de concreto moldada no local, denominada capa de concreto. As vigotas são compostas por uma base de concreto armado sobre a qual é fixada uma armadura treliçada espacial de aço, formada por três banzos longitudinais interligados por diagonais de configuração senoidal, unidas por soldagem eletroeletrônica. Essa configuração confere maior rigidez ao conjunto durante as etapas de transporte, montagem e concretagem, além de favorecer a aderência entre os elementos pré-fabricados e o concreto lançado em obra (Laio, 2022).

Do ponto de vista estrutural, as vigotas, em conjunto com a capa de concreto, constituem as nervuras resistentes da laje, sendo responsáveis por suportar os esforços de flexão e cisalhamento decorrentes das cargas atuantes. Além disso, as vigotas servem de apoio para os elementos de enchimento, que podem ser blocos cerâmicos ou blocos de poliestireno expandido (EPS). Esses elementos têm a função de reduzir o peso próprio da laje e atuar como fôrma permanente durante a concretagem, não contribuindo significativamente para a resistência estrutural do sistema (Laio, 2022).

Quando os esforços solicitantes excedem a capacidade resistente da armadura incorporada às vigotas pré-fabricadas, torna-se necessária a utilização de armaduras longitudinais complementares. Esses reforços aumentam a área de aço da seção resistente, permitindo que a laje suporte maiores momentos fletores, reduza as

deformações e seja empregada em vãos mais extensos ou submetidos a carregamentos mais elevados (Laio, 2022).

2.4 METODOLOGIA BIM (BUILDING INFORMATION MODELLING)

A metodologia *Building Information Modeling* (BIM), ou Modelagem da Informação da Construção, consiste em uma abordagem integrada para o desenvolvimento, gerenciamento e execução de empreendimentos, proporcionando maior eficiência na elaboração e compatibilização de projetos, além de contribuir para a redução de custos, desperdícios e retrabalhos (Souza *et al.*, 2022).

O BIM integra as diferentes disciplinas da construção civil em um modelo digital único, permitindo que alterações realizadas em um elemento sejam automaticamente atualizadas em todos os documentos do projeto, como plantas, cortes, quantitativos e cronogramas. Essa integração melhora a comunicação entre os profissionais e reduz incompatibilidades entre projetos. O conceito foi consolidado na década de 1990, com o desenvolvimento de softwares capazes de trabalhar modelos em múltiplas dimensões (Souza *et al.*, 2022).

Pode-se acompanhar o ciclo de vida BIM em todas as suas fases na Figura 5.

Figura 5 - Ciclo da metodologia BIM.



Fonte: Souza *et al.* (2022).

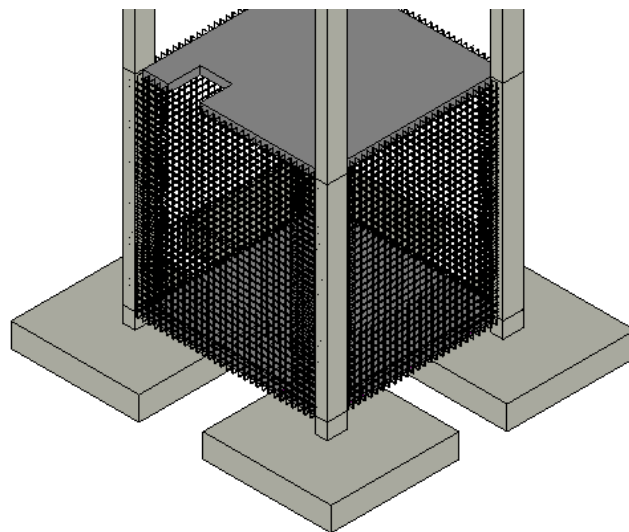
Para que um software se vincule ao BIM, ele deve apresentar quatro características fundamentais: a modelagem paramétrica, o levantamento de insumos, a interoperabilidade e a geração de simulações (Miranda; Salvi, 2019).

2.5 SOFTWARE REVIT

O Revit, criado pela Autodesk, é amplamente reconhecido por sua importância na abordagem BIM. Ele permite a elaboração de modelos tridimensionais detalhados, que integram dados específicos sobre cada componente da construção (Oliveira, 2025). Segundo a Autodesk, o Revit estrutural possibilita a modelagem de pilares, vigas, lajes, fundações e demais componentes estruturais, integrando todas as informações em um único modelo digital. Como consequência, qualquer alteração realizada em um elemento é automaticamente atualizada em plantas, cortes, vistas, quantitativos e tabelas, reduzindo inconsistências entre os documentos do projeto.

Além da modelagem, o Revit facilita a compatibilização entre projetos arquitetônicos, estruturais e de instalações, contribuindo para a identificação antecipada de conflitos entre disciplinas e reduzindo retrabalhos durante a execução da obra. Sua interoperabilidade com diversos softwares de análise estrutural também favorece um fluxo de trabalho mais integrado e eficiente.

Figura 6 - Modelagem tridimensional das armaduras de uma parede em concreto armado desenvolvida no Revit.



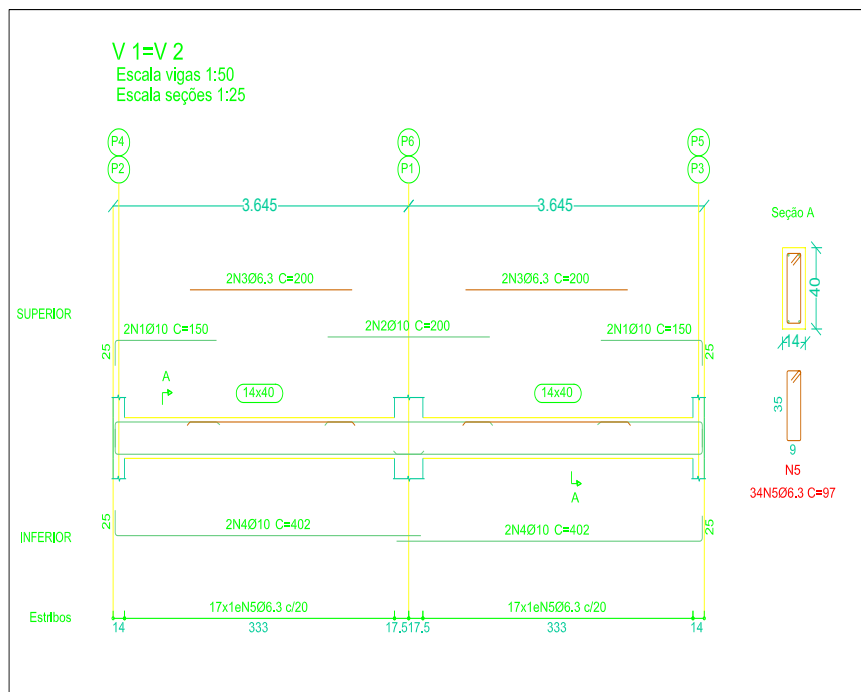
Fonte: Acervo técnico da Tecpro Projeto e Construções LTDA. (2026).

2.6 SOFTWARE AUTOCAD

O AutoCAD é um software de desenho assistido por computador, bastante utilizado na elaboração de projetos de engenharia e arquitetura. O programa permite a criação de desenhos bidimensionais e modelos tridimensionais com elevada precisão geométrica, tornando-se uma ferramenta consolidada para a documentação técnica de projetos.

Na engenharia estrutural, o AutoCAD é empregado principalmente para a elaboração e edição de detalhes construtivos, plantas estruturais, cortes, detalhamento de armaduras e ajustes gráficos necessários à documentação executiva. Entre suas principais funcionalidades destacam-se o uso de camadas (layers), blocos, referências externas e ferramentas de cotação, que facilitam a organização e a padronização dos desenhos técnicos, como o detalhamento de armação de viga, mostrado na Figura 7.

Figura 7 - Detalhamento da armação de viga.



Fonte: Acervo técnico da Tecpro Projeto e Construções LTDA. (2026).

2.7 SOFTWARE CYPECAD

O CYPECAD é um software destinado ao cálculo, dimensionamento e detalhamento de estruturas de concreto armado, concreto protendido, estruturas metálicas e fundações. Devido à capacidade de realizar análises tridimensionais completas e automatizadas, sua utilização é bastante difundida entre escritórios de projetos estruturais.

Os recursos de detalhamento e dimensionamento estão de acordo com as normas brasileiras de concreto armado (ABNT NBR 6118:2026), fundações (ABNT NBR 6122), carregamentos (ABNT NBR 6120), barras de aço (ABNT NBR 7480), ação do vento (ABNT NBR 6123), ações e combinações (ABNT NBR 8681) (Multiplus, 2026).

O programa permite a modelagem completa da estrutura da edificação, realizando automaticamente a análise dos esforços solicitantes, o dimensionamento dos elementos estruturais e a verificação dos critérios estabelecidos pelas normas técnicas. Entre suas funcionalidades destacam-se o cálculo da estabilidade global da estrutura, a análise dos efeitos de segunda ordem, a geração de desenhos executivos e a emissão de memoriais de cálculo.

Além disso, o CYPECAD possui integração com plataformas BIM, permitindo o intercâmbio de modelos digitais entre diferentes disciplinas por meio do BIMserver.center. Essa integração contribui para a compatibilização dos projetos, redução de inconsistências e melhoria da produtividade no desenvolvimento dos empreendimentos (CYPECAD, 2026).

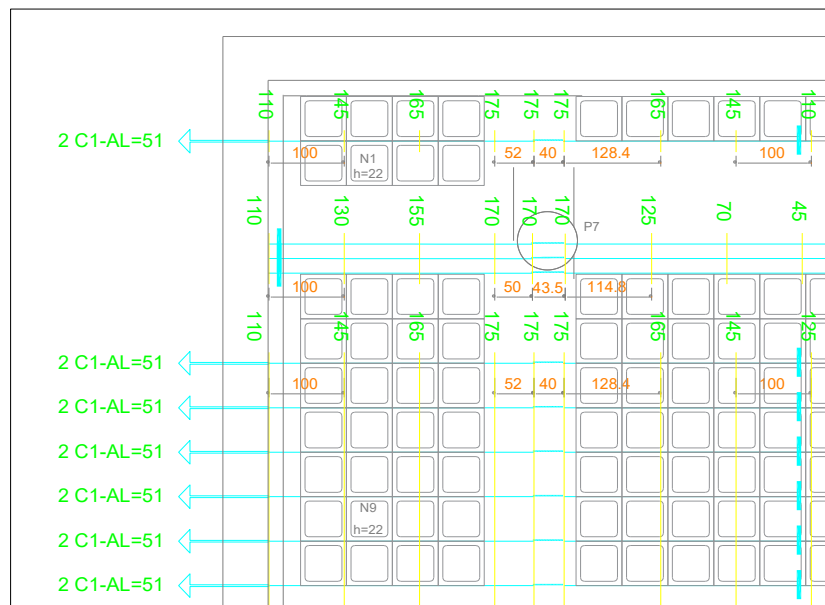
3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

3.1 PRANCHAS DE DISTRIBUIÇÃO E ELEVAÇÃO DE CABOS DE PROTENSÃO

Os elementos estruturais em concreto protendido são inicialmente modelados no software ADAPT, ferramenta utilizada pela empresa para análise estrutural e dimensionamento desse sistema estrutural que envolve protensão. Após a conclusão do dimensionamento, os desenhos são exportados em formato DWG e importados para o software AutoCAD, onde passam por um processo de edição e adequação aos padrões gráficos adotados pela empresa.

Nesta etapa, produzi as pranchas finais do projeto, inserindo as cotas referentes às elevações dos cabos de protensão e realizando ajustes na disposição dos elementos gráficos e na organização das informações técnicas. Essas atividades tiveram como objetivo melhorar a clareza e a legibilidade da documentação, facilitando a interpretação do projeto e sua correta execução em obra, conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Modelo de prancha de elevação de cabos de protensão.



Fonte: Acervo técnico da Tecpro Projeto e Construções LTDA. (2026).

Também realizei o levantamento das armaduras de fretagem, responsáveis por absorver as elevadas tensões concentradas nas regiões de ancoragem dos cabos de

protensão, minimizando o risco de fissuração do concreto. Determinei a quantidade dessas armaduras, que é definida em função das características do sistema de protensão adotado considerando o tipo de cabo utilizado, seja ele distribuído ou concentrado, conforme os critérios estabelecidos em projeto. A Figura 9 apresenta o modelo utilizado para o cálculo de armadura de fretagem.

Figura 9 - Quantitativo de armadura de fretagem.

ARMADURA DE FRETAGEM

sem escala

60
292 N1 Ø10 C=60


150 N2 Ø10 C=74

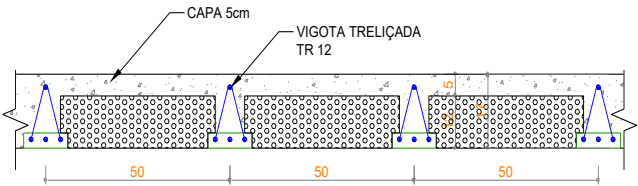
Elemento	Pos.	Bit. Ø	Q.	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50A (kg)
Det-1	1	10	292	60	17520	108.15
	2	10	150	74	11100	68.52
	Total+10%:					194.33
Ø10:						194.33
TOTAL:						194.33
TOTAL (x9):						1749.00

Fonte: Acervo técnico da Tecpro Projeto e Construções LTDA. (2026).

3.2 PROJETO DE LAJE TRELIÇADA

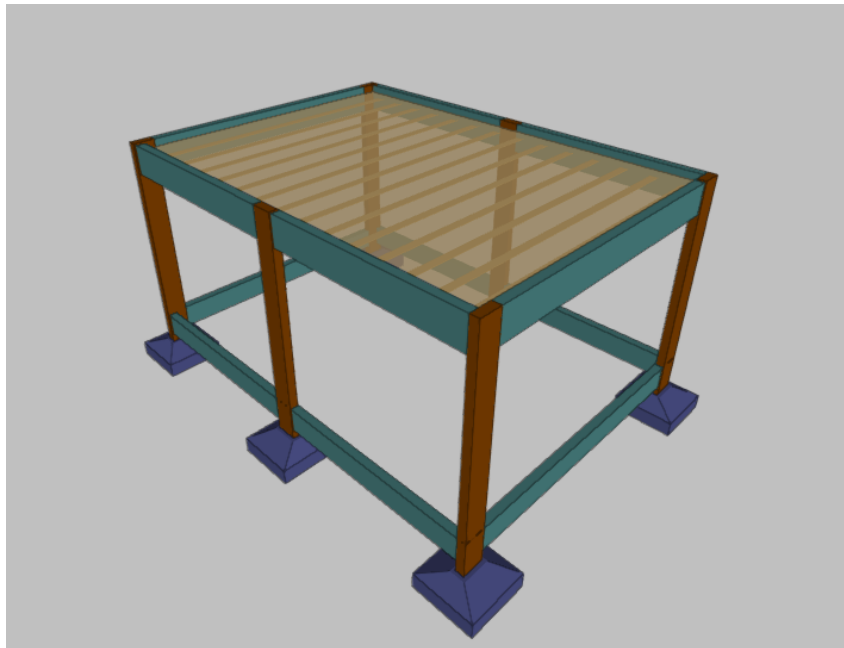
Os projetos de lajes treliçadas foram modelados, dimensionados e analisados no software CYPECAD. Entretanto, antes da modelagem, é necessário definir as características geométricas da laje, o tipo de vigota, a altura dos elementos de enchimento e a espessura da capa de concreto, conforme o modelo genérico apresentado na Figura 10. Definido os valores, realizei a modelagem no software CYPECAD, apresentada na Figura 11.

Figura 10 – Modelo genérico de laje treliçada.



Fonte: Acervo técnico da Tecpro Projeto e Construções LTDA. (2026).

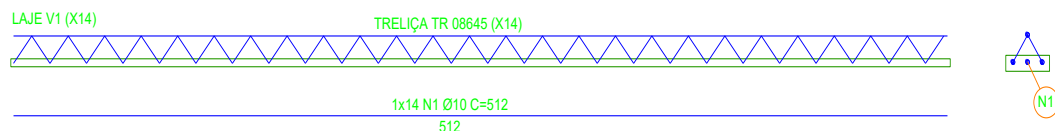
Figura 11 - Modelo 3D da estrutura com laje treliçada.



Fonte: Acervo técnico da Tecpro Projeto e Construções LTDA. (2026).

Com o modelo definido, verifiquei a necessidade da armadura adicional na sapata da vigota, em função dos esforços solicitantes obtidos na análise estrutural. Essa verificação foi realizada com o auxílio de planilhas desenvolvidas no Excel, que determinam a área de aço necessária para cada vigota. Os valores calculados são comparados com a capacidade resistente da armadura existente na vigota pré-fabricada. Quando a armadura original não é suficiente para resistir aos esforços atuantes, é adicionada uma barra de reforço, como mostra a Figura 12. Destaca-se que o detalhamento da barra adicional é produzido no software AutoCAD.

Figura 12 - Detalhamento da armadura adicional nas vigotas.



Fonte: Acervo técnico da Tecpro Projeto e Construções LTDA. (2026).

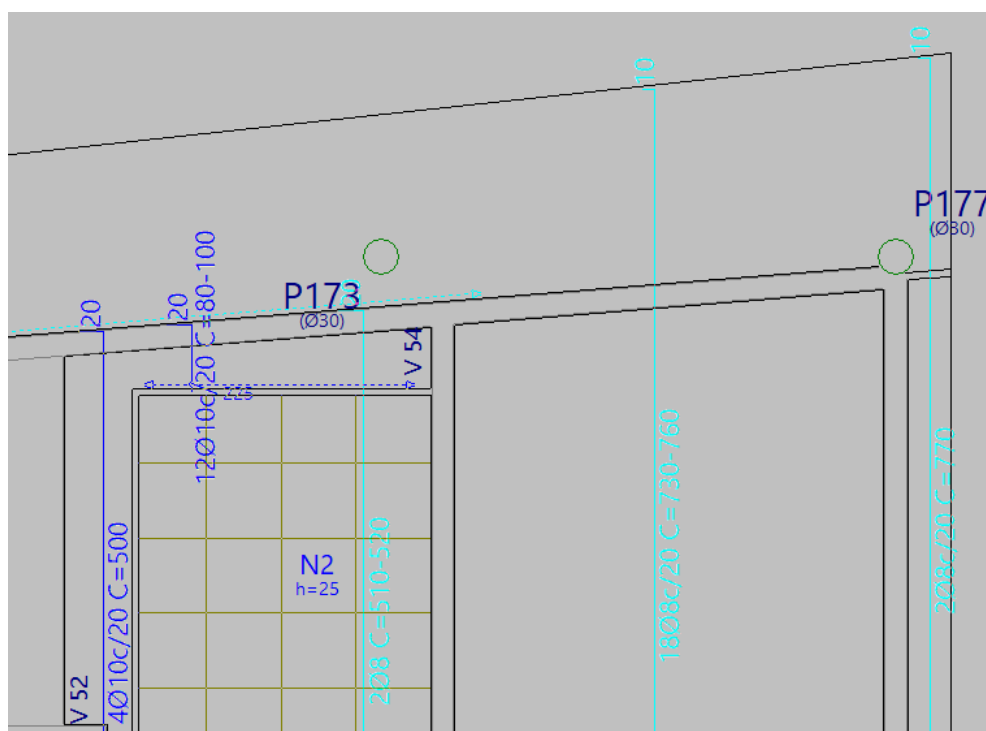
Após a verificação da barra adicional, elaborei os detalhamentos executivos como a planta de locação das vigotas (Figura 13) e a paginação da tela escolhida para o projeto (Figura 14) com o auxílio do software AutoCAD.

3.3 ARMAÇÃO DE LAJES

Para o dimensionamento das lajes, a empresa utiliza o software ADAPT no caso das lajes protendidas e o software CYPECAD para as lajes maciças, permitindo a análise estrutural e a obtenção dos parâmetros necessários para detalhar as armações negativas e positivas das lajes.

Nesta atividade, realizei o detalhamento das armaduras positivas e negativas das lajes nervuradas protendidas. Para isso, utilizei a quantidade de barras de aço e os espaçamentos determinados pelo software ADAPT. Em seguida, efetuei o detalhamento no software CYPECAD, ajustando a disposição das barras conforme as exigências de projeto, como mostra a Figura 15.

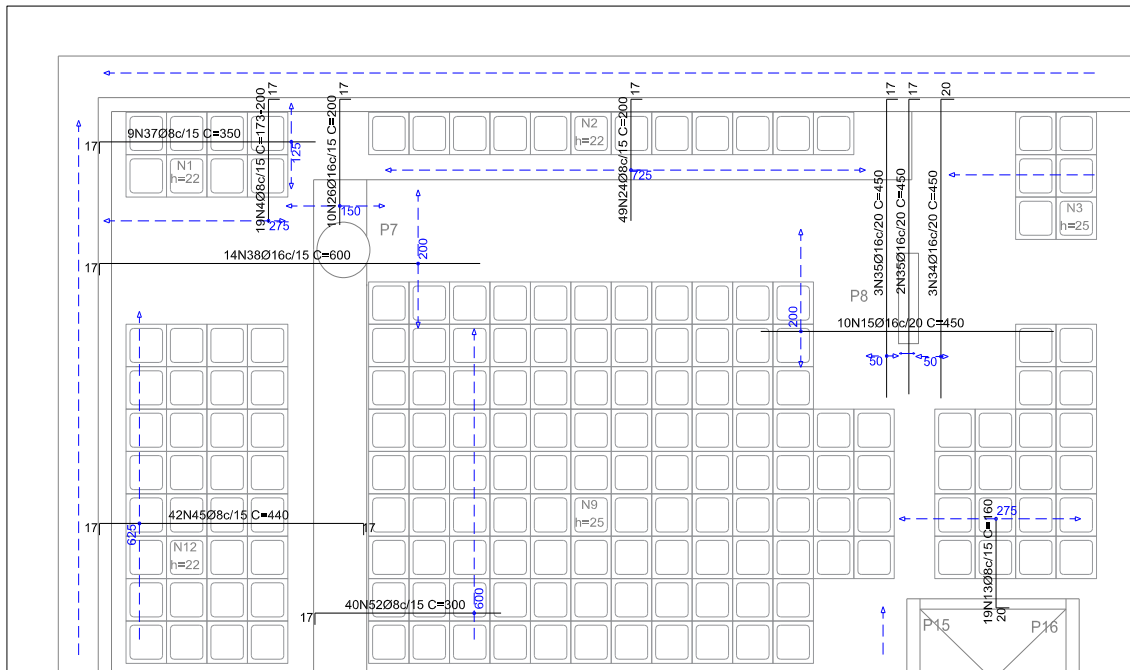
Figura 15 - Armação de lajes no software CYPECAD.



Fonte: Acervo técnico da Tecpro Projeto e Construções LTDA. (2026).

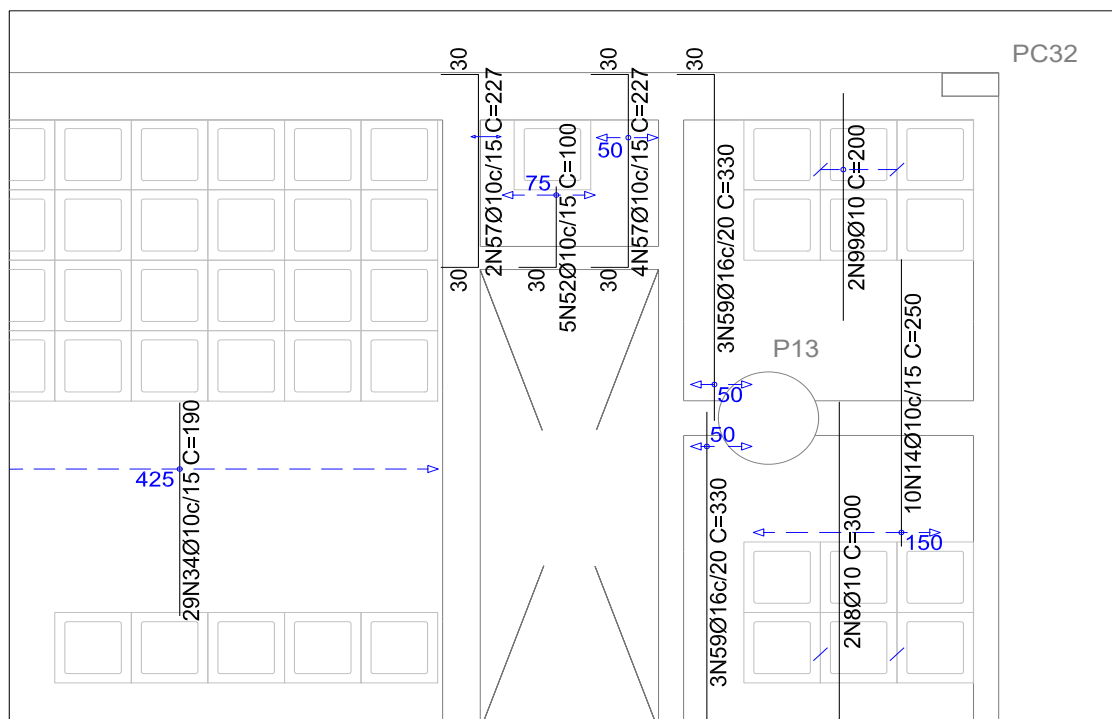
Por fim, exportei os desenhos no formato DWG e importei no software AutoCAD para produzir as pranchas finais, organizando as informações e os elementos gráficos de forma a garantir a clareza da documentação técnica e facilitar a execução da estrutura em obra, como mostram as Figuras 16 e 17. Vale destacar que a tabela de ferros é extraída diretamente do software CYPECAD.

Figura 16 - Armação negativa de laje.



Fonte: Acervo técnico da Tecpro Projeto e Construções LTDA. (2026).

Figura 17 - Armação positiva de laje.

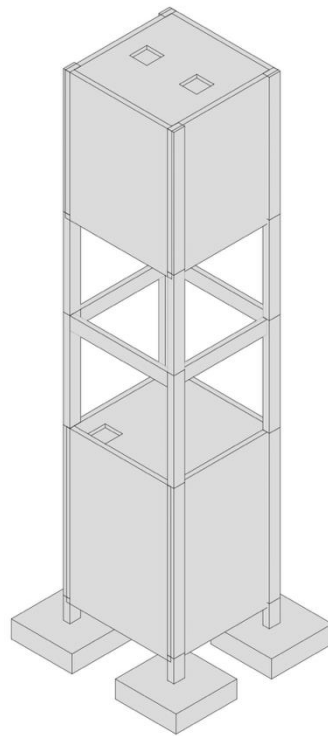


Fonte: Acervo técnico da Tecpro Projeto e Construções LTDA. (2026).

3.4 DIMENSIONAMENTO E DETALHAMENTO DE PAREDES DE CONCRETO

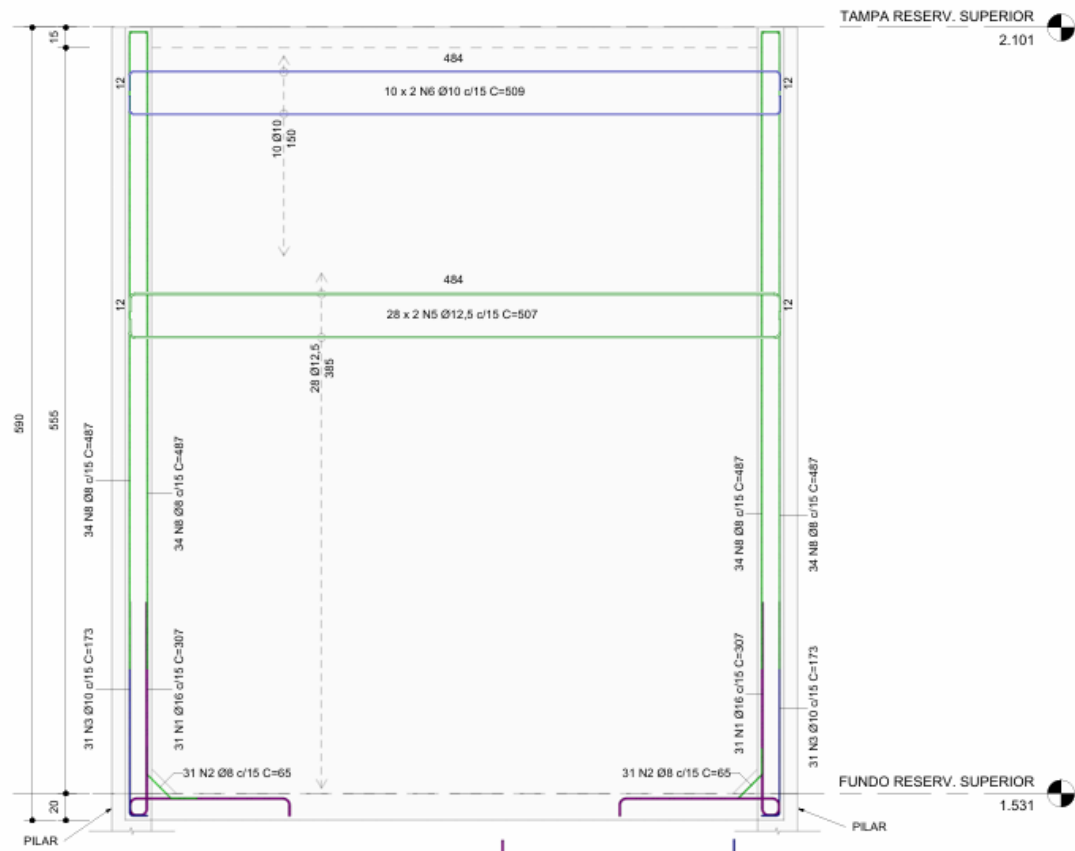
Realizei o dimensionamento e o detalhamento das paredes de concreto de um reservatório. Inicialmente, modelei e analisei a estrutura no software CYPECAD, obtendo os esforços solicitantes. Em seguida, dimensionei as armaduras com o auxílio de planilhas eletrônicas no Excel, utilizando os valores dos momentos fletores extraídos da análise estrutural. Posteriormente, exportei o modelo no formato IFC e o importei para o software Revit (Figura 18), onde realizei o detalhamento das armaduras e a elaboração das pranchas executivas do projeto, conforme apresentado na Figura 19.

Figura 18 - Modelo 3D do reservatório.



Fonte: Acervo técnico da Tecpro Projeto e Construções LTDA. (2026).

Figura 19 - Detalhamento da parede na prancha final.



Fonte: Acervo técnico da Tecpro Projeto e Construções LTDA. (2026).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio supervisionado realizado na Tecpro Projetos e Construções Ltda. representou uma etapa de grande importância para a consolidação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Engenharia Civil, permitindo a vivência da rotina de um escritório especializado em projetos estruturais. A participação nas diversas etapas de desenvolvimento dos projetos possibilitou compreender, na prática, a aplicação dos conceitos de dimensionamento estrutural, detalhamento executivo e compatibilização de projetos, além da importância do atendimento às normas técnicas vigentes.

As atividades desenvolvidas proporcionaram maior familiaridade com ferramentas amplamente utilizadas no mercado, como CYPECAD, AutoCAD, ADAPT, Revit e planilhas eletrônicas, contribuindo significativamente para o aprimoramento das habilidades técnicas relacionadas à modelagem estrutural, interpretação de resultados, elaboração de desenhos executivos e verificação de armaduras em elementos de concreto armado e protendido.

Além do desenvolvimento técnico, o estágio contribuiu para o aperfeiçoamento de competências profissionais, como organização, responsabilidade, trabalho em equipe, comunicação e atenção aos detalhes, características indispensáveis para a elaboração de projetos seguros, econômicos e compatibilizados.

Por fim, a experiência foi de extrema importância para a formação acadêmica e profissional, permitindo compreender a dinâmica do mercado de projetos estruturais e reforçando a importância da integração entre teoria e prática. O estágio contribuiu para ampliar a visão sobre a atuação do engenheiro civil e proporcionou uma base sólida para o exercício da profissão, preparando o estagiário para os desafios da carreira na área de projetos estruturais.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118:2026. Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2026.

AUTODESK. **Revit para engenharia e projeto estruturais**. Disponível em: <https://www.autodesk.com/br/products/revit/structural>. Acesso em: 18 jun 2026.

CYPECAD. **CYPECAD**. 2026. Disponível em: <https://info.cype.com/br/software/CYPECAD/>. Acesso em: 19 jun 2026.

BASTOS, P. S. **Fundamentos do concreto protendido**. Notas de aula – Universidade Estadual Paulista - UNESP. Departamento de Engenharia Civil – Campus de Bauru/SP, Bauru, 2025.

LAIO, D. C. **Projeto de Lajes Trelaçadas Unidirecionais: Comparação entre os cálculos manuais, programa comercial de cálculo e projeto existente**. 2022. 67p. Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Civil – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2022.

LEONHARDT, F. **Construções de concreto: concreto protendido**. Rio de Janeiro: Interciência, 1983. v. 5.

MIRANDA, R. D. D. D; SALVI, L. **Análise da tecnologia Bim no contexto da indústria da construção civil brasileira**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, 2019. 79-98 p.v.7.

MULTIPLUS. **CYPECAD: Software para cálculo estrutural**. Disponível em: <https://multiplus.com/software/CYPECAD/index.html>. Acesso em: 19 jun 2026.

OLIVEIRA, S. D. M. **Revit e AutoCAD: uma análise comparativa acerca dos softwares em projetos de regularização da empresa júnior da Universidade Federal do Maranhão**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2025.

PINHEIRO, L. M. **Fundamentos do concreto armado e projeto de edifícios**. 2007. Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2007.

SOUZA, L. A. D. *et al.* **Metodologia BIM na construção civil**. Arquitetura e Engenharia: ensaios multidisciplinares, 2022. 99-112 p. Disponível em: <https://ayaeditora.com.br/wp-content/uploads/Livros/L135C7.pdf>. Acesso em: 15 jun 2026.

TECPRO. **A Tecpro**. Disponível em: <https://www.tecprobr.com.br/atecpro>. Acesso em: 10 jun 2026.