



ESTUDO DAS INCOMPATIBILIDADES NA EXECUÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA EM CARUARU-PE

ARTIGO ORIGINAL

SILVA, Alex Lino Alves da¹, LAURSEN, Anderson²

SILVA, Alex Lino Alves da. LAURSEN, Anderson. **Estudo das incompatibilidades na execução de uma residência em Caruaru-PE.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 07, Ed. 11, Vol. 12, pp.

86-100. Novembro de 2022. ISSN: 2448-0959, Link de acesso:

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/residencia-em-caruaru>

, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/residencia-em-caruaru

RESUMO

Com o mercado da construção civil sendo cada vez mais segmentado, com escritórios de engenharias especializados em diversas áreas e o aumento de profissionais autônomos, as construtoras responsáveis por executar as obras buscam aperfeiçoar a fase de projetos com o objetivo de garantir o controle de todas as etapas de execução, aumentando a qualidade e otimizando prazos e custos. Apesar disso, sabe-se que ocorrem muitas incompatibilidades de projeto, principalmente devido à falta de comunicação entre os projetistas na fase de elaboração dos projetos complementares que podem ser concebidos por escritórios diferentes. Nesse cenário, o presente artigo tem como objetivo analisar as incompatibilidades encontradas no projeto arquitetônico, e seus complementares (estrutural, hidrossanitário e elétrico), de uma residência unifamiliar de alto padrão construída em um condomínio horizontal situado na cidade de Caruaru-PE, como forma de identificar as falhas e relatar as medidas adotadas durante a fase de execução. Este trabalho pode ser dividido em duas etapas: a primeira, exploratória, corresponde à revisão bibliográfica sobre o tema compatibilização de projetos. E a segunda etapa, pesquisa aplicada com abordagem qualitativa, na forma de estudo de caso. Os resultados obtidos mostraram que a falta de compatibilização não só causou muitos atrasos como também o aumento no custo da obra, por ser necessário a compra de mais materiais e devido ao retrabalho. Por fim, concluiu-se que a falta da compatibilização dos projetos provoca várias consequências à obra, tais como: aumento no custo da mão de obra com os retrabalhos, custo com



aquisição de materiais, redução nos lucros e má qualidade na edificação, a qual fica propensa a ter patologias após a conclusão da obra.

Palavras-chave: Construção civil, Incompatibilidade, Projetos.

1. INTRODUÇÃO

O setor da construção civil está em constante evolução, tendo que readequar seus processos para atender clientes cada vez mais exigentes. Aliado ao aumento da competitividade, a qual necessita que todos os profissionais busquem otimização dos seus processos (NÓBREGA, 2017).

Segundo Graziano (2003), a compatibilização é o ato de analisar se há conflitos nos espaços ocupados da edificação, garantindo que todos os projetos sejam confiáveis e de fácil execução.

Diante do aumento da globalização, o mercado da construção civil vem sendo cada vez mais segmentado, com escritórios de engenharias especializados em diversas áreas e o aumento de profissionais autônomos, onde se faz necessário desenvolver ferramentas que promovam a compatibilização dos projetos para minimizar erros e reduzir a quantidade de patologias causadas pelos conflitos e erros em suas concepções.

De acordo com Ávila (2011), fica claro que a compatibilização de projetos tem ligação direta com os custos da obra, e, conforme a execução da obra avança, as chances de identificar os possíveis conflitos e corrigi-los sem maiores custos financeiros ficam menores.

Este trabalho tem como objetivo analisar os problemas ocorridos, devido a incompatibilização de projetos, na fase de elaboração dos projetos complementares, bem como demonstrar as soluções adotadas na fase de execução da obra para minimizar os conflitos gerados.



Sem a compatibilização, observa-se o aparecimento de erros nos projetos, que ocasionam custos desnecessários com material, mão de obra e atraso no cronograma.

Este estudo de caso procurou analisar as principais incompatibilidades encontradas durante o processo de execução da obra realizada numa residência de alto padrão construída em um condomínio horizontal situado na cidade de Caruaru-PE e demonstrar as soluções adotadas para cada incompatibilização encontrada.

Pretende-se, com este trabalho, enfatizar a importância da compatibilização de projetos em obras de engenharia, analisando as possíveis incompatibilidades, a fim de evitar retrabalhos e custos adicionais não previstos.

As principais incompatibilidades encontradas estavam relacionadas aos projetos de instalações hidrossanitárias, tanto com o arquitetônico quanto com o projeto estrutural, o qual necessitou de uma intervenção mais elaborada, como no caso de ser necessário perfurar as peças de concreto, onde foi preciso efetuar cálculos para garantir que as vigas não perderiam a sua resistência, a qual foi projetada.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PROJETO ARQUITETÔNICO

Para Delesderrier (2015), o projeto arquitetônico é a representação da edificação desejada pelo cliente, ele expressa de forma geométrica a necessidade dele, que pode variar de acordo com o tipo de utilização. Após a elaboração do projeto arquitetônico é que serão produzidos os projetos complementares.



2.2 PROJETO ESTRUTURAL

Segundo Martha (2010), o projeto estrutural tem o objetivo de dimensionar de forma segura os elementos de concreto, o que garantirá a segurança da obra, e a utilização da edificação, atendendo aos vários critérios de segurança, sem interferir no projeto arquitetônico.

2.3 PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

De acordo com Pompermaier e Rossi (2015), o projeto de instalações elétricas tem a finalidade de garantir a segurança dos usuários e, também, a funcionalidade do sistema elétrico, que é composto basicamente por iluminação, tomadas e interruptores.

2.4 PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Conforme Nóbrega (2017), o projeto de instalações hidrossanitárias tem a finalidade de dimensionar e detalhar o sistema de fornecimento tanto de água fria quanto de água quente, assim como da coleta de águas pluviais e de esgoto, atendendo as normas e especificando os materiais e o método construtivo.

2.5 COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS

Atualmente, é comum o estudo acerca da compatibilização de projetos, gerando diversas definições sobre o termo. De forma geral, todas as definições concluem que a compatibilização de projetos proporciona uma maior qualidade na execução, reduzindo tempo e o custo total da obra.

Callegari e Barth (2007) descrevem a compatibilização de projetos como a atividade primordial para atingir padrões de qualidade e reduzir diversos contratempos causados pelos conflitos gerados entre os projetos. Para isso, ela tem que anteceder todas as etapas dos projetos, desde as análises prévias, anteprojeto e



projetos legais, até o projeto executivo, onde, desta forma, é necessária uma análise global da obra (RODRÍGUEZ; HEINECK, 2001).

Para Monteiro *et al.* (2017), a compatibilização de projetos tem como objetivo a eliminação de todas as divergências antes mesmo que a execução seja iniciada.

Callegari (2007) complementa que a compatibilização é uma atividade de gerenciamento e integração dos projetos que visa o ajuste perfeito entre eles, buscando reduzir ao máximo os conflitos entre si, obtendo um ganho significativo na execução da obra, reduzindo custos com materiais, diminuindo o tempo e, consequentemente, custos com a mão de obra.

Nascimento (2014) destaca que a compatibilização dos projetos para a construção do edifício não deve ser vista como custo, mas sim como um investimento que tornará possível verificar todas as dificuldades da execução, prevendo os conflitos dos diversos sistemas e evitando retrabalho e atrasos.

Nóbrega (2017) complementa relatando que somente na fase de projetos é possível fazer alteração sem gerar o aumento de custos.

Melhado *et al.* (2005) concorda que compatibilização é a necessidade de analisar os conflitos dos projetos, diminuindo as interferências nos sistemas, que pode ser feita através da união de todos os projetos que se entrelaçam em apenas um.

3. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi realizado durante o acompanhamento da execução de uma obra residencial no município de Caruaru-PE. Os dados utilizados para estudos foram obtidos através dos projetos cedidos pela construtora que está executando a obra, produzidos através da utilização do software CAD, registros fotográficos. Quanto à coleta dos dados, foram feitas presencialmente no período de janeiro a setembro de 2022.

A seguir, na Figura 1, uma breve caracterização da obra que está situada no condomínio Quintas da Colina 2, às margens da PE-95, na cidade de Caruaru, PE.

Figura 1 - Perspectiva da residência



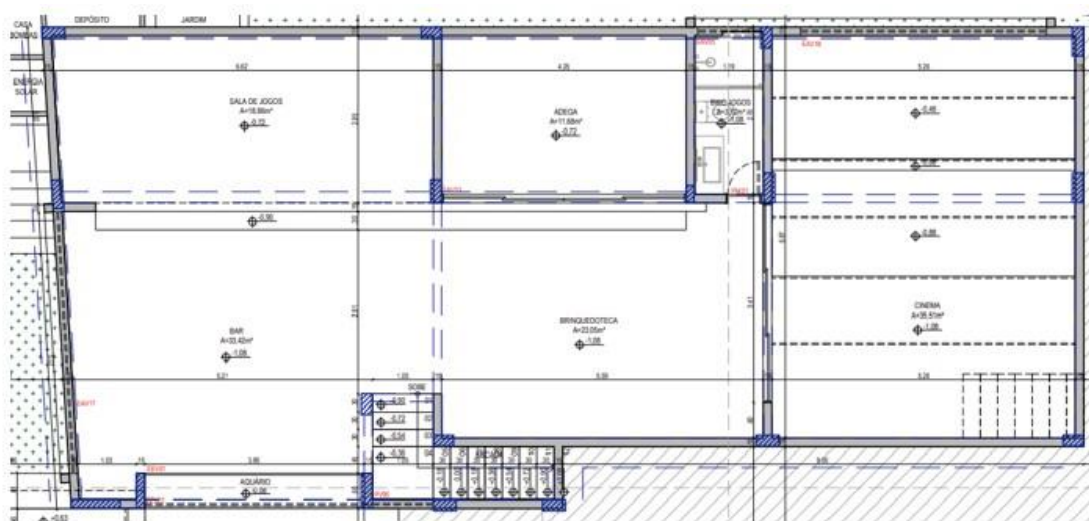
Fonte: Escritório de Arquitetura A, 2021.

O método construtivo é de concreto estrutural, com alvenaria de vedação. Foram utilizados blocos cerâmicos de duas dimensões 9x19x19 e 14x19x39. Quanto às fundações, são rasas, do tipo sapata isoladas. A obra estudada é uma residência de alto padrão, a qual possui um semienterrado, térreo, pavimento intermediário e primeiro andar. Além dos projetos arquitetônicos, a obra conta com os seguintes

projetos complementares: estrutural, elétrico e hidrossanitário. Contudo, todos esses projetos foram elaborados por profissionais independentes, utilizando apenas o projeto arquitetônico como base.

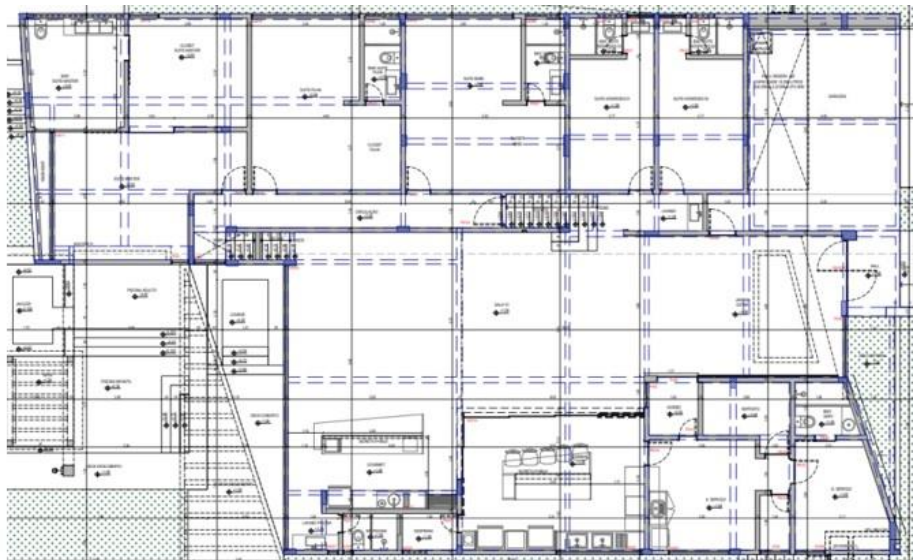
Nas figuras 2, 3 e 4 podem ser observadas as plantas arquitetônicas da residência estudada.

Figura 2 - Planta arquitetônica do pavimento semienterrado



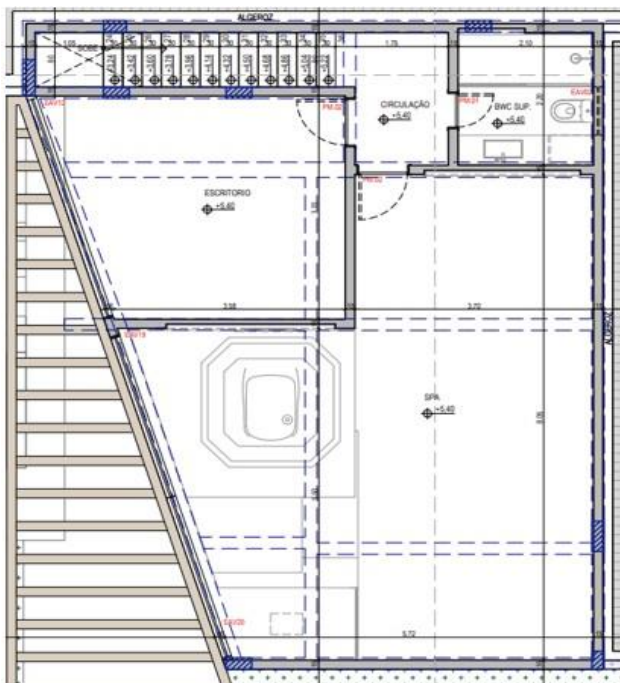
Fonte: projeto arquitetônico, 2022.

Figura 3 - Planta arquitetônica do pavimento térreo e intermediário



Fonte: projeto arquitetônico, 2022.

Figura 4 - Planta arquitetônica do pavimento 1º andar



Fonte: projeto arquitetônico, 2022.

Diante da análise dos projetos da obra, foram encontradas várias incompatibilidades, desde erros que causaram pequenas mudanças até os que causaram mudanças no projeto estrutural. Um ponto que vale destacar é que neste trabalho não foram abordados os custos, devido a todas as incompatibilidades estudadas. Porém, sabe-se que houve custo relativo tanto aos materiais quanto à mão de obra.

A análise desse estudo de caso apontará alguns conflitos encontrados entre os projetos arquitetônicos e os projetos complementares, tais como estrutural, elétrico e hidrossanitário.

A seguir, detalham-se algumas das incompatibilidades encontradas e as devidas soluções tomadas.

3.1 ARQUITETURA VERSUS HIDROSSANITÁRIO

Na figura 5, ilustra-se o erro de incompatibilização entre o projeto arquitetônico e sanitário, o qual foi identificado antes de ser executado na obra. Ele aconteceu por falta de comunicação entre o arquiteto e o projetista hidrossanitário. O projeto arquitetônico foi modificado e não houve atualização dos projetos complementares.

Figura 5 - Incompatibilização entre os projetos arquitetônico e sanitário



Fonte: projeto arquitetônico e projeto sanitário do térreo, 2022.

A solução adotada, neste caso, foi o enviar o projeto arquitetônico atualizado para que o projetista hidrossanitário pudesse observar e adequar ao novo projeto. Tal incompatibilidade resultou no aumento do tempo de serviço, que foi interrompido e ficou à espera do projeto atualizado.

3.2 ESTRUTURAL VERSUS HIDROSSANITÁRIO

A próxima incompatibilidade, encontrada com bastante frequência, é a incompatibilização entre o projeto estrutural e o hidrossanitário, sendo necessária a execução de furos nas peças de concreto, o que, de certa forma, poderia ser facilmente identificado na compatibilização.

Figura 6 - Furos em laje e viga



Fonte: autoria própria, 2022.

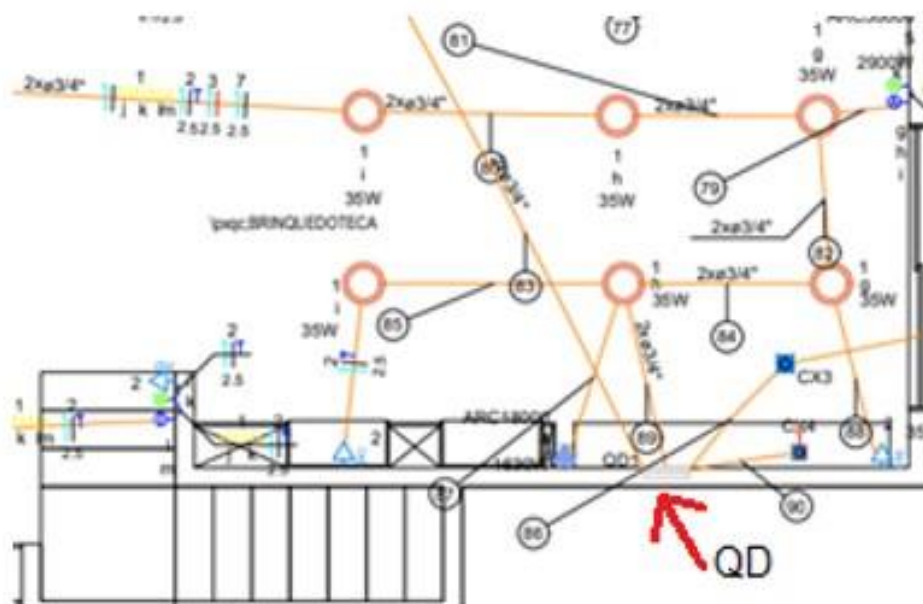
Como visto na Figura 6, as tubulações de esgotos foram executadas depois das peças já terem sido concretadas, colidindo diretamente nas peças estruturais. Na

primeira imagem, pode ser percebido claramente que a vigota foi danificada em dois lugares, o que pode gerar patologias no futuro. Quanto ao furo da viga, foi consultado o engenheiro calculista, que recomendou que ele fosse executado a uma distância mínima de 30 cm do pilar.

3.3 ARQUITETURA VERSUS ELÉTRICO

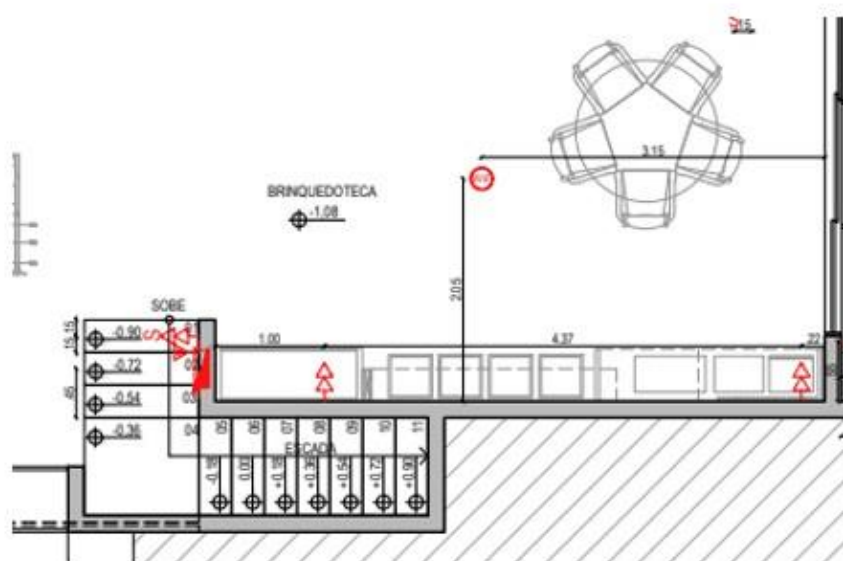
A figura 7 ilustra a incompatibilidade que aconteceu durante a execução da obra, onde o quadro de distribuição (QD) deveria ser embutido na parede de concreto do semienterrado. Como só foi detectado após a concretagem da parede, a qual não poderia ser cortada para colocação do quadro, foi modificado o local do QD, o qual pode ser visto com detalhe na Figura 8 e na Figura 9.

Figura 7- Incompatibilidade entre projeto elétrico e estrutural



Fonte: projeto elétrico, 2022.

Figura 8 - Novo local para o quadro de distribuição



Fonte: projeto arquitetônico executivo, 2022.

Figura 9 - Quadro de distribuição já em sua nova posição



Fonte: autoria própria, 2022.

3.4 ARQUITETURA VERSUS ESTRUTURAL

Na figura 10, que ilustra o render 3D da edificação, foi possível detectar que, no projeto estrutural, não havia sido projetado a viga de passagem sobre a porta, e como o vão era de 10 metros, foi necessário solicitar ao engenheiro calculista que compatibilizasse o projeto estrutural com o arquitetônico. Como a identificação da incompatibilidade foi detectada antes da concretagem do pavimento superior, o primeiro andar, foi possível reverter o problema.

Figura 10 - Perspectiva da fachada posterior



Fonte: Escritório de arquitetura A, 2021.

A solução adotada para esse caso foi a construção de uma viga com as dimensões 14x30. Foram colocados pilares sobre a viga, com função de tirantes, para a laje do primeiro andar.

Figura 11 - Viga de passagem concretada



Fonte: autoria própria, 2022.

Com base nos dados analisados, pode-se perceber que não é uma atividade difícil a de localizar as lacunas deixadas na elaboração dos projetos. Afinal, as interferências entre os projetos analisados foram, em sua maioria, causadas pelos projetos de instalações elétricas e hidrossanitárias, os quais puderam ser localizados de forma simples, os sobrepondo. A falta de um profissional que faça essa compatibilização, oriunda dessa autonomia entre os diferentes escritórios, é o fator principal para que as incompatibilidades aconteçam.

4. CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento desta pesquisa, conclui-se que uma grande parte dos erros de execução que causaram retrabalhos e desperdícios de materiais está diretamente relacionada com a falta de compatibilização entre os projetos, não importando o porte da obra, onde fica visível a necessidade de se fazer a



compatibilização, tendo em vista que os projetos foram realizados de forma independente, por escritórios distintos, sem levar em conta a execução.

Neste estudo de caso, foi observado, portanto, que ocorreu análise de projetos durante a execução, porém, isso não evitou o retrabalho ou a execução de serviços não previstos anteriormente. Contudo, isso confirma a importância da compatibilização de projetos em obras residenciais ainda na fase de planejamento, tendo em vista que sua realização durante a execução não seja totalmente eficaz.

Conclui-se que a eficiência da compatibilização dos projetos está diretamente ligada à comunicação dos projetistas durante as suas elaborações, tendo em vista os benefícios gerados pela boa gestão e coordenação dos projetos, e que acabam se tornando superiores ao custo do investimento inicial, que são insignificantes comparados à economia que podem proporcionar ao empreendimento.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, V. M. **Compatibilização de projetos na construção civil: estudo de caso em um edifício residencial multifamiliar**. Monografia (Especialização em Construção Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2011.

CALLEGARI, S. **Análise da compatibilização de projetos em três edifícios residenciais multifamiliares**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2007.

CALLEGARI, S.; BARTH, F. Análise da compatibilização de projetos em um edifício multifamiliar em Florianópolis. In: **VI Encontro de Engenharia Civil e Arquitetura – ENTECA**, 2007, Maringá. Anais. Maringá: UEM, 2007.

DELESDERRIER, A. B. **Estudo de falhas em obras de edificações oriundas da falta de compatibilidade entre projetos**. Projeto (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015.

GRAZIANO, F. P. **Compatibilização de Projetos**. Dissertação (Mestrado Profissional) - Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 2003.



MELHADO, S. B. *et al.* **Coordenação de projetos de edificações.** São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.

MONTEIRO, A. C. N. *et al.* Compatibilização de projetos na construção civil: importância, métodos e ferramentas. **Revista Campo do Saber**, v. 3, p. 53-77, 2017.

Disponível em: <https://periodicos.iesp.edu.br/index.php/campodosaber/article/view/62>. Acesso em 19 out. 2022.

NASCIMENTO, J. M. do. A importância da compatibilização de projetos como fator de redução de custos na construção civil. **Revista Especialize IPOG**, v. 1, n. 7, p. 1-11, 2014.

NÓBREGA, U. R. G. **A importância da compatibilização de projetos das edificações para minimizar as falhas na execução, reduzir custos e garantir um maior controle de qualidade.** Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2017.

POMPERMAIER, P.; ROSSI, P. P., **Adequação projetual:** compatibilização de projetos de uma residência unifamiliar. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, 2015.

RODRÍGUEZ, M. A. A.; HEINECK, L. F. M. Coordenação de projetos: uma experiência de 10 anos dentro de empresas construtoras de médio porte. In: **Simpósio brasileiro de gestão da qualidade e organização do trabalho no ambiente construído**, v. 2, 2001.

Enviado: Outubro, 2022.

Aprovado: Novembro, 2022.

¹ Graduando em Engenharia Civil. ORCID: 0000-0002-9246-1060.

² Orientador. ORCID: 0000-0002-9941-905X.