



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

JOÃO DE QUEIROZ NETO

ANÁLISE COMPARATIVA FINANCEIRA DA EXECUÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA
PROTÓTIPO COM BLOCOS DE GESSO DE ALTO DESEMPENHO COM A
ALVENARIA CONVENCIONAL ESTRUTURAL

Palmas - TO

2019

JOÃO DE QUEIROZ NETO

ANÁLISE COMPARATIVA FINANCEIRA DA EXECUÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA
PROTÓTIPO COM BLOCOS DE GESSO DE ALTO DESEMPENHO COM A
ALVENARIA CONVENCIONAL ESTRUTURAL

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. MSc. Murilo Marcolini.

Palmas - TO

2019

JOÃO DE QUEIROZ NETO

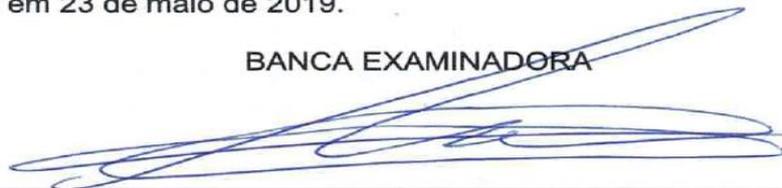
ANÁLISE COMPARATIVA FINANCEIRA DA EXECUÇÃO DE UMA
RESIDÊNCIA PROTÓTIPO COM BLOCOS DE GESSO DE ALTO
DESEMPENHO COM A ALVENARIA CONVENCIONAL ESTRUTURAL

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e
apresentado como requisito parcial para obtenção do
título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro
Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. MSc. Murilo Marcolini de Pádua.

Aprovada em 23 de maio de 2019.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Msc. Murilo Marcolini

Centro Universitário Luterano de Palmas



Prof. Hider Cordeiro de Moraes

Centro Universitário Luterano de Palmas



Prof. Taila Alves Cabral Brito

Centro Universitário Luterano de Palmas

Palmas –TO

2019

Dedico este trabalho, primeiramente, à Deus, que permitiu que tudo pudesse ser realizado da melhor maneira possível. À minha mãe e ao meu pai, que em meio à tantas dificuldades, me deram apoio incondicional em todos os momentos. Aos meus familiares de forma geral, que me apoiaram de diversas maneiras nessa etapa tão importante da minha vida. Aos meus amigos. Aos meus professores, em especial ao meu orientador Murilo pelos valiosos ensinamentos e entusiasmo com a pesquisa.

RESUMO

QUEIROZ NETO, João de. **ANÁLISE COMPARATIVA FÍSICO-FINANCEIRA DA EXECUÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA PROTÓTIPO COM BLOCOS DE GESSO DE ALTO DESEMPENHO COM A ALVENARIA CONVENCIONAL ESTRUTURAL**. 2019. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Luterano de Palmas, Tocantins, 2019.

A grande solução para se resolver problemas pertinentes à Engenharia é a inovação tecnológica, econômica e sustentável. O Brasil está passando por uma crise econômica que também afeta diretamente a construção civil e o déficit habitacional. O surgimento de novas tecnologias aumenta o leque para fugir desta crise e deste déficit, com técnicas viáveis que propiciam obras de rápida execução, com valor econômico significativo e desempenho positivo. Com base nesses fatos surgiu a tecnologia denominada Neogyp, que propõe o uso de blocos de gesso de alto desempenho para serem utilizados como alvenaria estrutural em obras para todas as classes sociais, visando a diminuição de custos e o tempo de execução das obras. Ainda é um método pouco conhecido por não estar implantado diretamente no mercado comercial, e não ser presente nas obras há tanto tempo como os demais métodos tradicionais. Sendo assim, este trabalho apresenta um estudo orçamentário do bloco de gesso de alto desempenho, comparando-o com métodos tradicionais existentes no mercado, como o da execução em alvenaria convencional estrutural.

Palavras chave: Gesso, Bloco de alto desempenho, estudo de caso.

ABSTRACT

THE NETHERLANDS. **COMPARATIVE PHYSICAL-FINANCIAL ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF A PROTOTYPE RESIDENCE WITH HIGH PERFORMANCE PLASTER BLOCKS WITH A STRUCTURAL CONVENTIONAL MASONRY.** 2019. 35 f. TCC (Undergraduate) - Civil Engineering Course, Lutheran University Center of Palmas, Tocantins, 2019.

The great solution to solve problems pertinent to Engineering is the technological, economic and sustainable innovation. Brazil is experiencing an economic crisis that also directly affects construction and the housing deficit. The emergence of new technologies increases the range to escape this crisis and this deficit, with viable techniques that provide works of rapid execution, with significant economic value and positive performance. Based on these facts came the technology called Neogyp, which proposes the use of high performance gypsum blocks to be used as structural masonry in works for all social classes, aiming at reducing costs and the execution time of works. It is still a little known method because it is not implanted directly in the commercial market, and has not been present in the works for as long as the other traditional methods. Thus, this work presents a budget study of the high-performance gypsum block, comparing it with traditional methods in the market, such as conventional structural masonry.

Key words: Plaster, High performance block, case study.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Sistema construtivo steel deck.	13
Figura 02 - <i>Steel frame</i> .	13
Figura 03 - Utilização de gesso acartonado.	15
Figura 4 - Blocos de gesso de alto desempenho.	15
Figura 05 - Protótipo executado com blocos de gesso de alto desempenho.	18
Figura 6 - Protótipo na Paraíba.	19
Figura 7 - Protótipo em Londrina.	19
Figura 8 - Cadeia produtiva do gesso.	20
Figura 9 - Área de estudo.	23
Figura 10: Blocos de gesso de alto desempenho.	24
Figura 11: Grauteamento dos blocos.	25
Figura 12: Assentamento dos blocos de alto desempenho.	26
Figura 13: Grauteamento dos blocos.	26
Figura 14: Resumo da análise geral dos orçamentos.	30
Figura 15: Resumo detalhado da execução em gesso de alto desempenho.	31
Figura 16: Resumo detalhado da execução em alvenaria cerâmica estrutural.	32
Figura 17: Perspectiva 01	34
Figura 18: Perspectiva 02	34
Figura 19: Perspectiva 03	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ficha técnica do bloco de gesso de alto desempenho.	24
Tabela 2: Ficha técnica do bloco canaleta de gesso de alto desempenho.	25
Tabela 3: Comparação na análise do protótipo.	28
Tabela 4: Composições próprias.	29
Tabela 5: Recomendações TCU para cálculo BDI.	29

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA.....	11
1.2	OBJETIVOS.....	11
1.2.1	Objetivo Geral.....	11
1.2.2	Objetivos Específicos.....	11
1.3	JUSTIFICATIVA.....	12
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1	O USO DE NOVAS TECNOLOGIAS.....	12
2.2	O GESSO COMO UMA INOVAÇÃO CONSTRUTIVA.....	14
2.3	UTILIZAÇÃO DO GESSO NO MUNDO.....	16
2.4	UTILIZAÇÃO DO GESSO NO BRASIL.....	17
2.5	CONSTRUÇÕES MODELOS EM BLOCO DE GESSO.....	18
2.6	ETAPAS DE FABRICAÇÃO DO GESSO.....	20
2.7	TÉCNICAS DE EXECUÇÃO COM BLOCOS DE GESSO.....	21
3.0	METODOLOGIA.....	23
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	23
3.2	ANÁLISE PRÉVIA DO PROTÓTIPO.....	24
3.3	PROJETOS ARQUITETÔNICOS.....	27
3.4	PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS.....	27
3.5	ANÁLISES COMPARATIVAS.....	27
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	28
4.1	PRÉ ANÁLISE DO PROJETO ARQUITETÔNICO DE GESSO ESTRUTURAL 28	
4.2	PROJETOS ARQUITETÔNICOS.....	28
4.3	PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS.....	29
4.4	RESUMO GERAL DOS ORÇAMENTOS.....	30

4.4.1 Variação do Valor Global da Obra	30
4.4.2 COMPARATIVO DO ORÇAMENTO PARA CADA ETAPA DA OBRA	31
5. CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	Erro! Indicador não definido.

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de colaborar com novas iniciativas no mercado construtivo revela a importância de se considerar parâmetros que abordem as melhores técnicas, visando promover o crescimento na construção civil durante a implantação de novas tecnologias e assim possibilitar melhores investimentos na área. Atualmente a sociedade se deparou com novas exigências e com uma competitividade maior no ambiente, por isso, a aplicação de novos processos e métodos foram renovados e relacionados à eficiência com menor custo do empreendimento, já que este é um dos aspectos mais observados pelos clientes e grandes construtoras.

A realização do projeto orçamentário em uma construção, seja ela de pequeno, médio ou grande porte, está se tornando uma das etapas mais importantes, pois sua elaboração é imprescindível para evitar custos elevados, desperdícios e erros financeiros. Segundo Frezatti (2007), o orçamento é o plano financeiro da empresa para colocar em prática seus empreendimentos. É mais do que uma simples estimativa, pois deve estar baseado no compromisso dos gestores em termos de metas a serem alcançadas.

Nesta pesquisa, será observado a comparação orçamentária entre duas edificações com diferentes sistemas construtivos: um protótipo modelo executado com blocos de gesso de alto desempenho e o mesmo projeto orçado para ser executado em alvenaria convencional estrutural. A finalidade principal é visualizar as diferenças entre os custos, levando em conta aspectos como as características dos materiais, durabilidade, resistência e produção, uma vez que o mercado imobiliário procura, cada vez mais, novos, bons e econômicos métodos para as suas construções.

O estudo também permite a oportunidade de conhecer novos fornecedores, materiais, preços e até mesmo diferentes artifícios construtivos inseridos no mercado, visto que o atual cenário da construção civil necessita de inovação tecnológica, inovação sustentável e econômica.

Thomaz, (2002) assegura que os materiais, as técnicas e os processos de construção de edifícios têm evoluído de forma acentuada nos últimos tempos, requerendo cada vez mais conhecimentos multidisciplinares por parte dos engenheiros, arquitetos, pedreiros, serventes e os construtores em geral. Novos processos têm sido adotados com base em práticas tradicionais da construção,

resultando, muitas vezes, em insucessos técnicos e econômicos. Isto provoca mudanças de caráter muito mais profundo e radical.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Uma vez que a implantação de uma edificação em alvenaria convencional apresenta dados e propriedades distintas em relação ao novo método estudado, executado com blocos de gesso estrutural, quais as diferenças relevantes no custo, e quais os possíveis empecilhos para sua implantação no ramo da construção civil?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Realizar uma análise comparativa financeira entre dois sistemas construtivos: uma edificação protótipo executada com blocos de gesso de alto desempenho e a outra executada em alvenaria convencional estrutural, levando em consideração os métodos de execução e as técnicas utilizadas.

1.2.2 Objetivos Específicos

- o Realizar a análise arquitetônica e estrutural do protótipo em blocos de gesso, para assim, embasar o projeto da construção convencional;
- o Elaborar os projetos arquitetônicos, levando em consideração os sistemas estruturais existentes do protótipo e dispensando aqueles projetos que seriam compatíveis para ambas estruturas;
- o Desenvolver o quantitativo de materiais e equipamentos, bem como caracterizar e quantificar a mão de obra do protótipo;
- o Elaborar planilha orçamentária do protótipo levando em consideração os métodos utilizados pela empresa responsável;
- o Elaborar a planilha orçamentária para a construção com métodos convencional;
- o Realizar análise comparativa de custos, por meio de planilhas e gráficos, do protótipo executado em blocos de gesso com a construção convencional.

1.3 JUSTIFICATIVA

Levando em consideração as diversas mudanças significativas no ramo da construção civil, como a abordagem de um material inovador, possuindo alto desempenho estrutural, redução em até 30% do custo, bom desempenho térmico e acústico e alta produtividade, pode reduzir os custos de uma edificação executada com alvenaria convencional.

No entanto, esse estudo viabilizará, de forma sucinta, novos conceitos para pessoas que procuram construções com custos simplificados, rápidas, eficientes e com propriedades que atendam aos requisitos solicitados, tendo em vista que o novo material empregado em questão, apresenta características e propriedades superiores aos métodos tradicionais, como a alvenaria convencional estrutural.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para maior destaque do tema: *análise comparativa físico-financeira da execução de uma residência protótipo com blocos de gesso de alto desempenho com a alvenaria convencional estrutural*, serão apresentados referências que propiciam o embasamento e abordagem metodológica proposta no presente trabalho.

2.1 O USO DE NOVAS TECNOLOGIAS

Souza (2012), afirma que “nas últimas décadas, o setor da construção civil no Brasil tem sido marcado por diferentes cenários, influenciados especialmente pelo quadro político-econômico vivenciado no país”. No final da década de 80, por exemplo, observa-se um panorama marcado pela instabilidade do mercado, com ciclos de recessão, que tiveram impacto diretamente no setor da construção civil.

Pries e Janszen (1995), sintetizam que o principal motivo da adoção de métodos e soluções inovadoras é a procura e a necessidade pelo aumento do lucro nas empresas, o que também resulta da busca por melhoria de produtividade e qualidade.

Além disso, Scardoelli (1995), considera que, se a inovação incremental é implantada de modo contínuo, o resultado pela melhoria da eficiência e da produtividade é positivo.

Barros e Figueiredo (2004), define *steel deck*, demonstrado na figura 01, como uma solução inovadora, como “um sistema no qual chapas de aço perfiladas têm dupla função: atuam como fôrma no momento da execução da laje e como armadura positiva após a cura do concreto”. Assim é o *steel deck*, solução também conhecida como laje mista ou colaborante. Independente da denominação, a tecnologia é considerada uma alternativa para racionalizar etapas da obra e reduzir prazos de execução.

Figura 01- Sistema construtivo steel deck.



Fonte: Construção civil, 2016.

Rossi (2016), compara com a construção tradicional, às estruturas de concreto com fechamentos de tijolos/blocos ou alvenaria estrutural são completamente substituídas por uma estrutura de aço galvanizado leve revestida com placas prontas para receber pintura ou revestimentos, denominadas *steel frame*, como na figura abaixo.

Figura 02 - Steel frame.



Fonte: Escola de Engenharia 2016.

2.2 O GESSO COMO UMA INOVAÇÃO CONSTRUTIVA

O gesso, (do grego: *gypsos*), é um material produzido a partir do aquecimento da gipsita, um mineral bastante abundante na natureza. A partir da sua extração, o mineral passa por diversos processos até se obter a fabricação de vários outros materiais comumente empregados na construção civil: forros, divisórias, blocos em gesso de alto desempenho, entre outros.

Conforme Munhoz e Renóbio (2006, p.22), “nas últimas décadas, o material em questão, devido à necessidade de utilização de novos materiais e métodos construtivos, teve um avanço drástico na sua fabricação e uso”. Pois nesse mesmo contexto, o gesso é um dos materiais que, com a tecnologia, apresenta grande importância para a sociedade por se enquadrar neste processo de desenvolvimento sustentável.

Segundo Vasconcelos (2012, p.66) “consumidores, empresas e governos que têm a expectativa de construir casas ganharam uma nova opção com a produção de blocos de gesso resistentes”.

A grande solução para se resolver problemas pertinentes é a inovação, isso não é diferente no setor da Engenharia. O Brasil está passando por uma crise econômica que também afeta a construção civil, e ao mesmo tempo sofre um déficit habitacional; o surgimento de tecnologias aumenta o leque para fugir desta crise e deste déficit, com tecnologias viáveis que propiciam obras de rápida execução. (ARANTES; LÉ, 2017).

Ainda conforme Arantes e Lé (2017, p. 05), “têm sido, cada vez mais, descoberto novas maneiras e materiais destinados ao ramo da construção civil, tendo o gesso como matéria-prima, como é o caso do bloco de gesso de alto desempenho utilizado para paredes ao mesmo tempo com funções estruturais”.

Atualmente, com a grande necessidade de inovação tecnológica na construção civil, o gesso vem ganhando cada vez mais espaço em sua utilização e formas, como relata Cincotto, Agopyan e Florindo (1988 apud PINHEIRO 2011, p.11):

No século XX, com o desenvolvimento industrial, novas tecnologias foram agregadas à produção do gesso e proporcionaram a fabricação de um material com maior qualidade e desempenho adequado a novas aplicações, tais como: revestimento de paredes na forma de argamassa e pasta, confecção de componentes pré-moldados para forros e divisórias (blocos e painéis de gesso acartonado), e elementos decorativos.

Taniguti (2000), avalia que as construtoras vêm, cada vez mais, procurando, por exemplo, entre outras ações, racionalizar as vedações verticais dos edifícios, seja, através da utilização da alvenaria racionalizada ou, mais recentemente, com paredes divisórias de gesso acartonado. O esquema de gesso acartonado está esquematizado na figura 03.

Figura 03 - Utilização de gesso acartonado.



Fonte: Escola Engenharia, 2016.

Figura 4 - Blocos de gesso de alto desempenho.



Fonte: Gesso resistente 2012.

2.3 UTILIZAÇÃO DO GESSO NO MUNDO

Conforme Strafacci (2015), os maiores produtores mundiais de gipsita são: Estados Unidos da América (17%), Irã (10%), Canadá (8%), México (7%) e a Espanha (6,8%). O Brasil possui a maior reserva mundial, mas só representa 1,4% da produção mundial.

A exportação de gesso em 2010 do polo do Araripe, Sertão de Pernambuco, deverá superar os índices do ano passado. Esta é a previsão da Brazilian Gypsum, grupo que reúne as principais empresas do local. De acordo com a estimativa divulgada, o número de empresas exportadoras, em relação a 2009, dobrou, passando de três a sete apenas nos últimos oito meses, e o valor exportado – em dólares – deve superar, até o mês de dezembro, 100% do total exportado no ano passado, chegando a US\$ 400 mil. (PIMENTEL, 2010).

Ainda conforme Pimentel (2010), os países que entraram este ano para o rol dos importadores de gesso brasileiro, formado até então pela Venezuela, Argentina, Chile Uruguai, Ilhas do Caribe e Moçambique, foram Portugal, Espanha e França. Esta última, interessada mais especificamente no gesso alfa, usado em implantes dentários.

Segundo Campbell (2008):

Nos EUA a perda na construção civil devido às atividades de corte do gesso acartonado transformado em resíduos está estimada entre 10 a 12 %. No Brasil, estima-se que 5% do gesso acartonado é transformado em resíduos durante a construção, que em se tratando de uma obra nova, vai desde a demolição do —standell de vendas até mesmo as aparas geradas durante a construção, além do resíduo gerado nas reformas e demolição em geral.

Mais recentemente, no século XVIII, ainda na França, a utilização do gesso na construção foi generalizada. Cerca de 75% dos hotéis e a totalidade dos prédios

públicos e populares eram realizados em panos de madeira e argamassa de gesso, e cerca de 95% das novas construções ou reformas eram feitas com a utilização do gesso como um dos principais materiais construtivos (MPGESSO, 2005).

2.4 UTILIZAÇÃO DO GESSO NO BRASIL

De acordo com Bezerra (2009, p. 01), “o Brasil detém reservas significativas de gipsita localizadas todas elas nas regiões norte, nordeste e centro oeste do país, posicionando-se como o 16º produtor mundial, suprimindo basicamente o consumo interno”.

A gipsita é um mineral abundante em diversos países e também o Brasil dispõe de importantes reservas inseridas nas bacias sedimentares do Amazonas, do Tocantins, do Parnaíba, Potiguar, do Araripe e do Recôncavo, destacando-se pelo volume e qualidade, os depósitos encontrados nos estados do Pará, Bahia e Pernambuco. (BEZERRA, 2009, p.03).

Rossi (2016), “destaca que o uso de forro de gesso está cada vez mais popular em construções e reformas no Brasil. Isso se deve à praticidade e aos benefícios desse recurso, que pode facilitar instalações elétricas, colocação de luzes, proteção térmica e acústica. Além disso, sua colocação é bastante simples e fornece um acabamento muito bonito ao ambiente. Rossi ainda indaga que as utilizações mais comuns crescem de maneira compulsória: como são os casos na utilização de gesso para divisórias, forros, paredes e revestimentos”.

Bezerra (2009, p. 01), “destaca que incentivadas por esse interesse, diversos grupos regionais estabeleceram empresas de mineração e passaram a atuar inicialmente como fornecedores de minério e posteriormente integrando também o beneficiamento e a produção de gesso”.

2.5 CONSTRUÇÕES MODELOS EM BLOCO DE GESSO

Nesse mesmo cenário, a indústria nacional de materiais de construção está enfrentando problemas, pois depende da extração de recursos naturais que são raros nos arredores das cidades. A tecnologia Neogyp (construção com blocos de gesso em alta resistência, como mostra a figura 05 e 06) surgiu como solução sustentável e viável de construção para esse problema social de forma a não comprometer gerações futuras (MOREIRA, 2011).

Figura 05 - Protótipo executado com blocos de gesso de alto desempenho.



Fonte: Neogyp, 2018.

Conforme Perazzo (2014), a inovação permite a construção de casas com custos mais baixos, também resistentes e em tempo reduzido, agredindo significativamente menos o meio ambiente. Uma opção local e segura para reduzir o déficit habitacional de aproximadamente 20 mil residências existente na capital paraibana. As eventuais desconfiças por se tratar de gesso como o principal material na formação da residência não são justificáveis, o professor é categórico ao afirmar que o desgaste do gesso devido à ação da água pode ser superado com aplicação de materiais isolantes ou um projeto que dê maior proteção às paredes. O gesso também permite a aplicação do revestimento cerâmico sem problemas.

Figura 6 - Protótipo na Paraíba.



Fonte: Globo, 2014.

Hirota (2013) afirma que, com durabilidade semelhante a residência executada em alvenaria, a casa é feita com paredes que vêm prontas da fábrica e são montadas diretamente no terreno, como mostra a figura 07.

Ainda conforme Hirota (2013):

Um de nossos objetivos é pesquisar modelos sustentáveis de moradias que possam ser aplicados em grande escala. E essa tecnologia mostrou inúmeros benefícios, não só na questão do baixo custo, mas sobretudo pela redução do impacto na natureza e no fácil gerenciamento da construção."

Figura 7 - Protótipo em Londrina.



Fonte: Folha de Londrina, 2013.

2.6 ETAPAS DE FABRICAÇÃO DO GESSO

De um modo geral, a atividade de obtenção do material obedece à seguinte sequência: limpeza do terreno, perfuração para instalação de explosivos, desmonte (com explosivos), fragmentação para facilitar o transporte, carregamento e transporte, como mostrado no fluxograma abaixo.

Figura 8 - Cadeia produtiva do gesso.



Fonte: Neogyp, 2018.

Conforme Bezerra (2009), após desmonte, a gipsita é transportada em bruto para o mercado, ou conduzida previamente à planta de beneficiamento, geralmente situada nas proximidades da mina, onde é submetida a processo de britagem.

Melo (2005), diz que quando a calcinação é realizada à pressão atmosférica, o gesso obtido é o beta, e quando se dá em equipamentos fechados, sob pressão maior que a atmosférica, o gesso obtido é o alfa, que é um produto de aplicações mais nobres e que alcança preços e resistências mais elevados.

Ainda de acordo com Melo (2005), "os pré-moldados de gesso como blocos, placas e painéis são produzidos a partir do gesso de fundição e água. Os pré-moldados são produzidos pelo processo de fundição da pasta de gesso em matizes

de aço inox e liga de alumínio. A pasta é preparada a partir de mistura de gesso com a água em misturadores eletromecânicos ou manualmente”.

Melo (2005), ainda destaca “os principais tipos de produtos que saem para o mercado: Placas de 60x60 que recebem materiais hidrofugas, blocos de vedação vertical portantes com adições especiais ou não portantes e as chapas ou painéis acartonados. Ambos muito utilizados na construção civil”.

2.7 TÉCNICAS DE EXECUÇÃO COM BLOCOS DE GESSO

Melo (2005), define este processo, destinado à vedação interna e externa de edificações residenciais, comerciais, industriais, escolas e hospitais tem como componentes de gesso os blocos pré-moldados e a cola de gesso.

Duarte, (2017), caracteriza blocos estruturais de gesso:

Como pré-moldados de gesso especial, fabricados por processo de moldagem, apresentando acabamento perfeito nas suas superfícies. Assim, os blocos se encaixam perfeitamente e, após a montagem da parede, obtém-se uma superfície plana e pronta para receber o acabamento. A utilização de alvenaria em blocos de gesso em substituição às tradicionais alvenarias em blocos cerâmicos ou de concreto se constitui em uma alternativa viável na vedação vertical de edifícios.

Ainda conforme Duarte, (2017), a cola de gesso utilizada na união entre blocos deve possuir excelente trabalhabilidade durante a execução, após seca possuir uma excelente resistência mecânica e aderência, possibilitando uma união perfeita entre blocos e entre o bloco e demais materiais.

O produto é fabricado existente em dois tamanhos: 40x50x10cm e 40x50x14cm, apresentando alvéolos que diminuem seu peso, melhoram o isolamento térmico e acústico das paredes além de facilitar a passagem de colunas internas e dutos hidráulicos e elétricos.

Do ponto de vista da sustentabilidade a adoção de alvenarias de blocos de gesso conduzem a uma redução em torno de 16% na energia interna incorporada dos

materiais utilizados na estrutura, 63% da energia elétrica utilizada na mistura e transporte interno dos materiais e mais de 53% na água utilizada na construção dessas divisórias em relação as construídas com blocos cerâmicos argamassados.

Duarte (2017), afirma que os blocos de gesso apresentam elevado índice de redução sonora para principais frequências de percepção humana, com um bloco de 100 mm de espessura por exemplo é possível obter redução de até 38 decibéis para frequências entre 500 a 800hz.

3.0 METODOLOGIA

Este tópico irá descrever todos os procedimentos e etapas utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa.

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo deste projeto foi baseado em um protótipo executado pela empresa Neogyp construção, tecnologia e inovação, cujo projeto arquitetônico foi desenvolvido pela professora e arquiteta Fernanda Brito de Abreu. Trata-se de uma edificação residencial com características sustentáveis e inovadoras: a construção residencial com blocos de gesso de alta resistência.

A edificação possui uma área total de construção igual a 77,33m² e foi executada com o intuito de avaliar as principais características do método utilizado. Essa obra está localizada na Quadra 66, Alameda Colméia, Nº. 14, Loteamento Orla Oeste, Distrito Luzimangues, que é um distrito do município brasileiro de Porto Nacional, no estado do Tocantins, que de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sua população no ano de 2010 era de 2.310 habitantes, sendo 1.232 homens e 1.078 mulheres, possuindo um total de 809 domicílios particulares. A localização do empreendimento está especificada na imagem abaixo.

Figura 9 - Área de estudo.



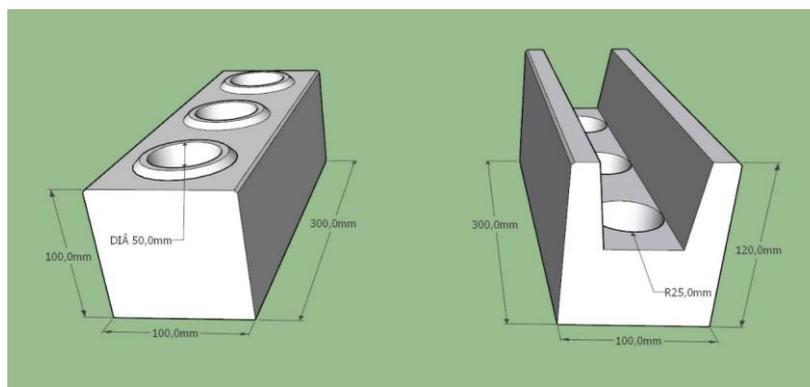
Fonte: Google Earth.

3.2 ANÁLISE PRÉVIA DO PROTÓTIPO

Com o protótipo em mãos, foi analisado elementos construtivos como: o tipo de infraestrutura e seus respectivos materiais e métodos empregados, elementos utilizados na superestrutura e materiais utilizados. Essa análise deu embasamento aos projetos desenvolvidos para serem elaborados as planilhas orçamentárias.

O material empregado na construção são blocos de gesso de alto desempenho estrutural, que facilmente podem ser agregados em edificações como materiais inovadores que condicionem resistência à estrutura, pois além de apresentar bom desempenho estrutural, apresentam, também, bom rendimento térmico/acústico, apresenta alta produtividade e redução em até 30% do custo da utilização da alvenaria convencional estrutural. O modelo dos blocos utilizados está exemplificado na figura 10 e suas características nas tabelas 01 e 02, respectivamente.

Figura 10: Blocos de gesso de alto desempenho.



Fonte: Neogyp construções e inovações, 2019.

Tabela 1: Ficha técnica do bloco de gesso de alto desempenho.

FICHA TÉCNICA - BLOCOS DE GESSO DE ALTO DESEMPENHO				
DADOS GEOMÉTRICOS	COMPRIMENTO (mm)	LARGURA (mm)	ALTURA (mm)	FUROS VERTICAIS
	300	100	100	3,00
DADOS FUNCIONAIS	PESO DO BLOCO (Kg)		BLOCOS/m ²	
	3,300		34,00	
RESISTÊNCIA MECÂNICA	COMPRESSÃO MPa		FLEXÃO	
	Seco	Até 40	Seco	Até 20
	Saturado	Até 20	Saturado	Até 10
CONFORTO	CONDUTIVIDADE TÉRMICA (W/mK)		ÍNDICE DE REDUÇÃO ACÚSTICA (Db)	
	1,00		55,00	

Fonte: Neogyp construções e inovações, 2019.

Tabela 2: Ficha técnica do bloco canaleta de gesso de alto desempenho.

FICHA TÉCNICA DO BLOCO CANALETA			
DADOS GEOMÉTRICOS	COMPRIMENTO (mm)	LARGURA (mm)	ALTURA (mm)
			130,00
DADOS FUNCIONAIS	PESO DO BLOCO (Kg)		
	3,300		
RESISTÊNCIA MECÂNICA	COMPRESSÃO MPa		FLEXÃO
	Seco	Até 40	Seco Até 20
	Saturado	Até 20	Saturado Até 10
CONFORTO	CONDUTIVIDADE TÉRMICA (W/mK)		ÍNDICE DE REDUÇÃO ACÚSTICA (Db)
	1,00		55,00

Fonte: Neogyp construções e inovações, 2019.

Para a análise previa do protótipo, avaliamos todos os métodos construtivos utilizados pela empresa responsável da construção, pois a partir daí verificamos a presença de elementos construtivos comuns para ambas construções: a forma de amarração dos blocos, presente nas figuras 11, 12 e 13, por exemplo, foram as mesmas para ambos os projetos. Assim também aconteceu com a infraestrutura (fundações) que precisou receber estacas e sapatas associadas devido à fragilidade do solo superficial. O projeto hidráulico também atendia às duas edificações, pois os pontos hidrossanitários não diferiam de uma edificação para a outra. Assim como o elétrico, telhado, entre outros.

Figura 11: Grauteamento dos blocos.



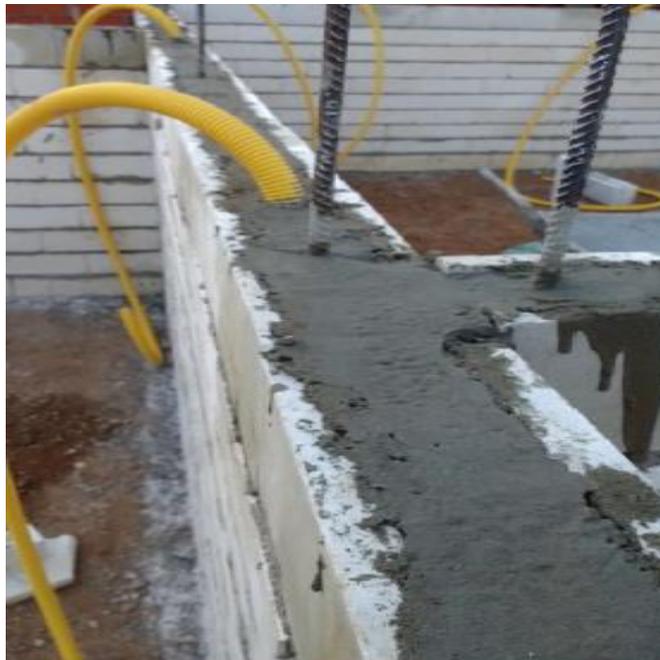
Fonte: Neogyp, 2018.

Figura 12: Assentamento dos blocos de alto desempenho.



Fonte: Neogyp, 2018.

Figura 13: Grauteamento dos blocos.



Fonte: Neogyp, 2018.

3.3 PROJETOS ARQUITETÔNICOS

Após a análise prévia da casa modelo, foi realizado, para ambos os métodos, o projeto arquitetônico através do software REVIT. O projeto engloba áreas e dimensões que servirão para o quantitativo de materiais, e adoção de métodos para as duas as edificações. O elétrico, hidráulico, estrutural, cobertura, entre outros, foram dispensados, pois são opções iguais adotadas para as duas construções.

3.4 PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

Com o projeto arquitetônico em mãos, com os respectivos quantitativos de materiais das edificações, foi elaborado planilhas orçamentárias dos dois modelos utilizando o programa ORCAFASCIO, onde foi detalhado um orçamento sintético, analítico, quantitativo de materiais, mão de obras e equipamentos a serem empregados, bem como as curvas ABC e cronograma.

3.5 ANÁLISES COMPARATIVAS

Após a elaboração das planilhas orçamentárias, os dados foram apresentados em formas de gráficos feitos com planilhas eletrônicas utilizando o Excel. Após essa análise, destaquei as principais diferenças relevantes ao custo, diferenças entre técnicas construtivas, métodos utilizados e materiais empregados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PRÉ ANÁLISE DO PROJETO ARQUITETÔNICO DE GESSO ESTRUTURAL

Com a análise do projeto arquitetônico do protótipo foi possível verificar que somente a execução da vedação das paredes com os blocos estruturais e o revestimento com seus respectivos materiais de aplicação, daria resultados diferentes e significativos nas estimativas dos custos, já que a principal metodologia dessa etapa foi verificar diferentes procedimentos construtivos. Na tabela abaixo está listado os elementos que foram compatíveis para ambos os projetos.

Tabela 3: Comparação na análise do protótipo.

GESSO		CERÂMICO
Fundações	=	Fundações
Vedações	≠	Vedações
Elétrico	=	Elétrico
Hidráulico	=	Hidráulico
Revestimento	≠	Revestimento
Pintura	=	Pintura
Laje	=	Laje
Telhado	=	Telhado

Fonte: Autor, 2019.

4.2 PROJETOS ARQUITETÔNICOS

Nos projetos arquitetônicos, visíveis em apêndices, contém as plantas baixas, cortes e fachadas. Com esses projetos obtivemos, além do detalhamento arquitetônico, quantitativo de materiais, serviços e equipamentos utilizados, pois para uma boa elaboração orçamentária, se torna imprescindível o levantamento do quantitativo de materiais através da análise do projeto arquitetônico. Esses dados, se quantificados com precisão e cuidado, são importantíssimos para se saber o valor aproximado da execução da obra.

4.3 PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

Os serviços, insumos e composições utilizados na elaboração dos planos orçamentários foram retirados da base de dados do SINAPI de fevereiro de 2019. Há a exceção das composições próprias, como o da execução em blocos de gesso de alto desempenho. Sua obtenção se deu a partir das especificações técnicas da construtora executora, na qual está exemplificado na tabela a seguir.

Tabela 4: Composições próprias.

COMPOSIÇÃO PRÓPRIA DO BLOCO DE GESSO	
BLOCOS DE GESSO	QUANTIDADE (Blocos/m ²)
	34
ARGAMASSA ACI	QUANTIDADE (Kg/m ²)
	7,48

Fonte: Neogyp construções e inovações, 2019.

O BDI, benefícios e despesas indiretas, atende às recomendações do acórdão 2622/2013TCU e está exemplificado na tabela 06.

Tabela 5: Recomendações TCU para cálculo BDI.

SIGLA	DESCRIÇÃO	VALORES DE REFERENCIA - %			ADOTADO - %	ANÁLISE
		MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA		
AC	Administração Central	3,00	5,50	4,00	4,00	ACEITÁVEL
L	Lucro	6,16	8,96	7,40	7,40	ACEITÁVEL
DF	Despesas Financeiras	0,59	1,39	1,23	1,23	ACEITÁVEL
S e G	Seguro e Garantia	0,80	1,00	0,80	0,80	ACEITÁVEL
R	Risco	0,97	1,27	1,27	1,27	ACEITÁVEL
I	TRIBUTOS				6,15	
	ISS (**)(***)	Conforme legislação específica			2,50	
	PIS	Conforme legislação específica			0,65	
	COFINS	Conforme legislação específica			3,00	
	BDI sem desoneração	20,34	25,00	22,12	22,88	ACEITÁVEL
	Desoneração	Com Alíquota de desoneração			4,50	
		BDI DA OBRA			29,07	

Fonte: ORCAFASCIO, 2019.

Figura 14: Fórmula para cálculo do BDI.

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

Fonte: ORCAFASCIO

Obtivemos assim, de acordo com especificações da tabela 06, um BDI igual a 29,07.

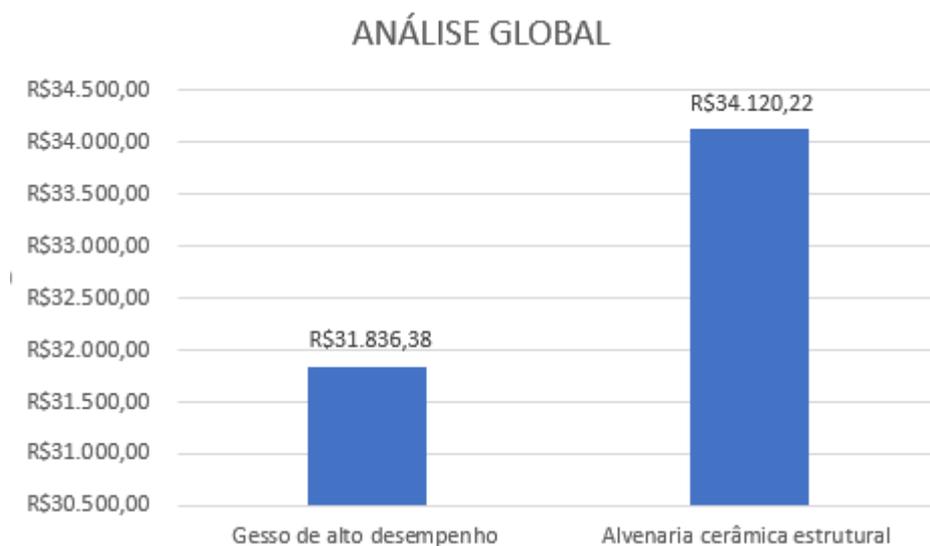
4.4 RESUMO GERAL DOS ORÇAMENTOS

Com o levantamento dos dados previstos para a realização dos orçamentos das obras e com os valores e quantidades que realmente precisariam para executá-las, detalhados em apêndice, é possível fazer uma análise minuciosa dos orçamentos dos empreendimentos.

4.4.1 Variação do Valor Global da Obra

Percebe-se nos valores apresentados nas tabelas anexadas no apêndice, que a execução em blocos de gesso de alto desempenho chegaria aos R\$31.836,38 e a execução em blocos cerâmicos estrutural de R\$34.120,22. Essa diferença, de R\$2.283,84, representa uma variação percentual de 7,2%.

Figura 14: Resumo da análise geral dos orçamentos.



Fonte: Autor, 2019.

4.4.2 COMPARATIVO DO ORÇAMENTO PARA CADA ETAPA DA OBRA

Para realizar a análise comparativa dos valores da obra, estudou-se separadamente cada etapa, utilizando-se para isto os valores obtidos nas planilhas anexadas em apêndice. Por meio desse estudo é possível destacar as principais etapas de execução da obra que tiveram uma maior influência na diferença do total orçado. O estudo está detalhado nas figuras a seguir.

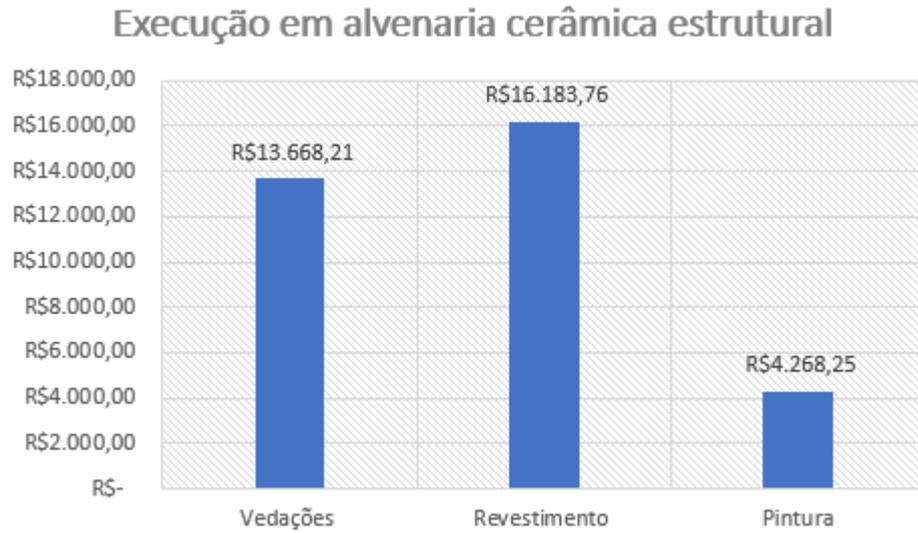
Figura 15: Resumo detalhado da execução em gesso de alto desempenho.



Fonte: Autor 2019.

Na figura 15, observa-se que a execução do protótipo com os blocos de gesso de alto desempenho, as vedações utilizando os blocos com a argamassa de assentamento e os seus respectivos elementos construtivos, representaram 86.6% da edificação. Assim como a etapa da pintura representou 13.4%.

Figura 16: Resumo detalhado da execução em alvenaria cerâmica estrutural.



Fonte: Autor, 2019.

Na figura 16, a execução das vedações representou uma porcentagem igual a 40.1%. Com a necessidade de mais etapas, como a execução de revestimentos como chapisco, emboço e reboco, o custo elevou-se um pouco mais, pois essa etapa acabou significando 47.4% da edificação. A pintura teve a mesma relatividade que a da execução em blocos de gesso estrutural.

5. CONCLUSÕES

Nesse estudo, verificou-se, além da importância da existência de projetos executivos e especificações técnicas completas para realização de planos financeiros, a necessidade, cada vez mais, de investir em inovação tecnológica que garanta qualidade, benefícios a curto e longo prazo e características que atendam aos requisitos mínimos de durabilidade da edificação.

Podemos destacar que a tecnologia Neogyp possui grandes projeções futuras no mercado atual, devido às suas características positivas que são notáveis e úteis para o atual cenário econômico, social e ambiental.

Com isso percebemos que um fator que contribui diretamente é, além da redução no planejamento financeiro em 7.2%, a melhoria em características importantes para uma edificação qualquer, principalmente para nossa região, pois o material utilizado possui bom desempenho térmico/acústico, sustentável e a sua redução econômica pode chegar em até 30%. Através do uso do bloco de gesso de alto desempenho, que também tem uma modulação prática de manuseio, possui o mesmo tempo hora/homem na obra, e não necessita de alguns acabamentos necessários na alvenaria convencional estrutural, fazendo o seu custo final ser menor.

ANEXOS

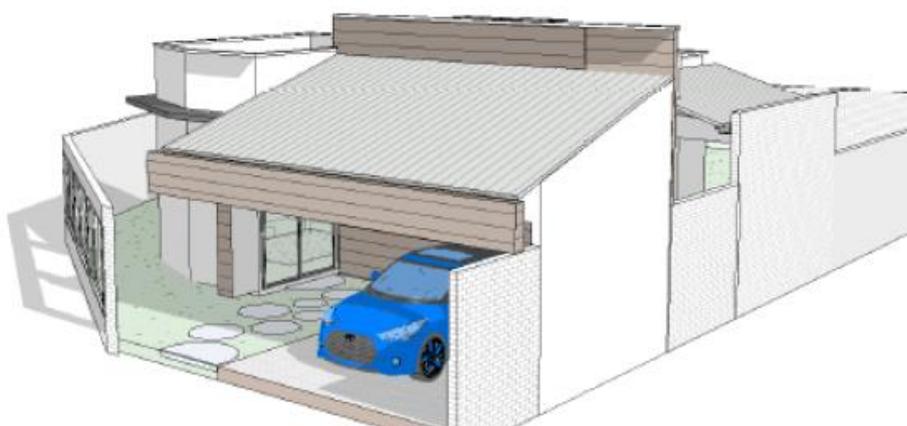
Em anexos podem ser observadas imagens do projeto e as perspectivas da obra na sua conclusão. A planta e as imagens foram enviadas por Franklei Santos de Souza via e-mail em abril de 2018.

Figura 17: PERSPECTIVA 01



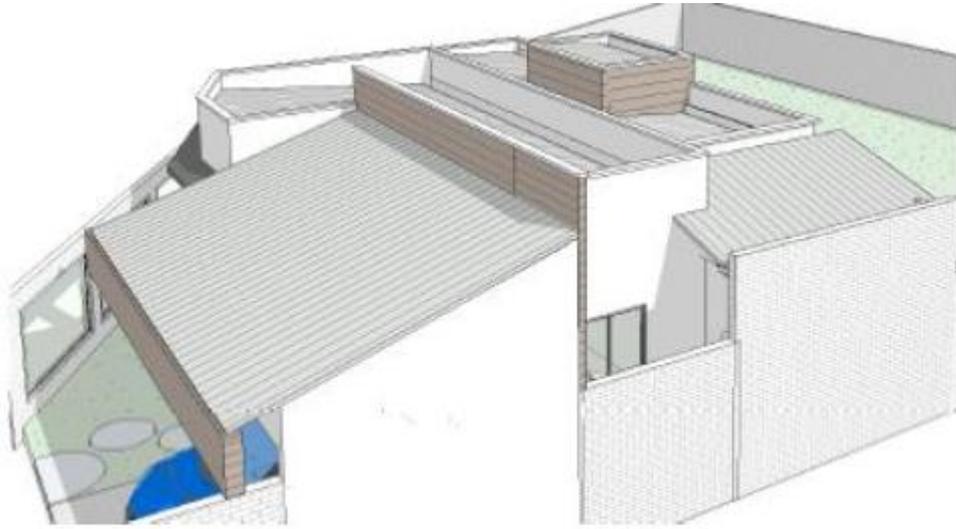
Fonte: Neogyp, 2018.

Figura 18: PERSPECTIVA 02



Fonte: Neogyp, 2018.

Figura 19: PERSPECTIVA 03

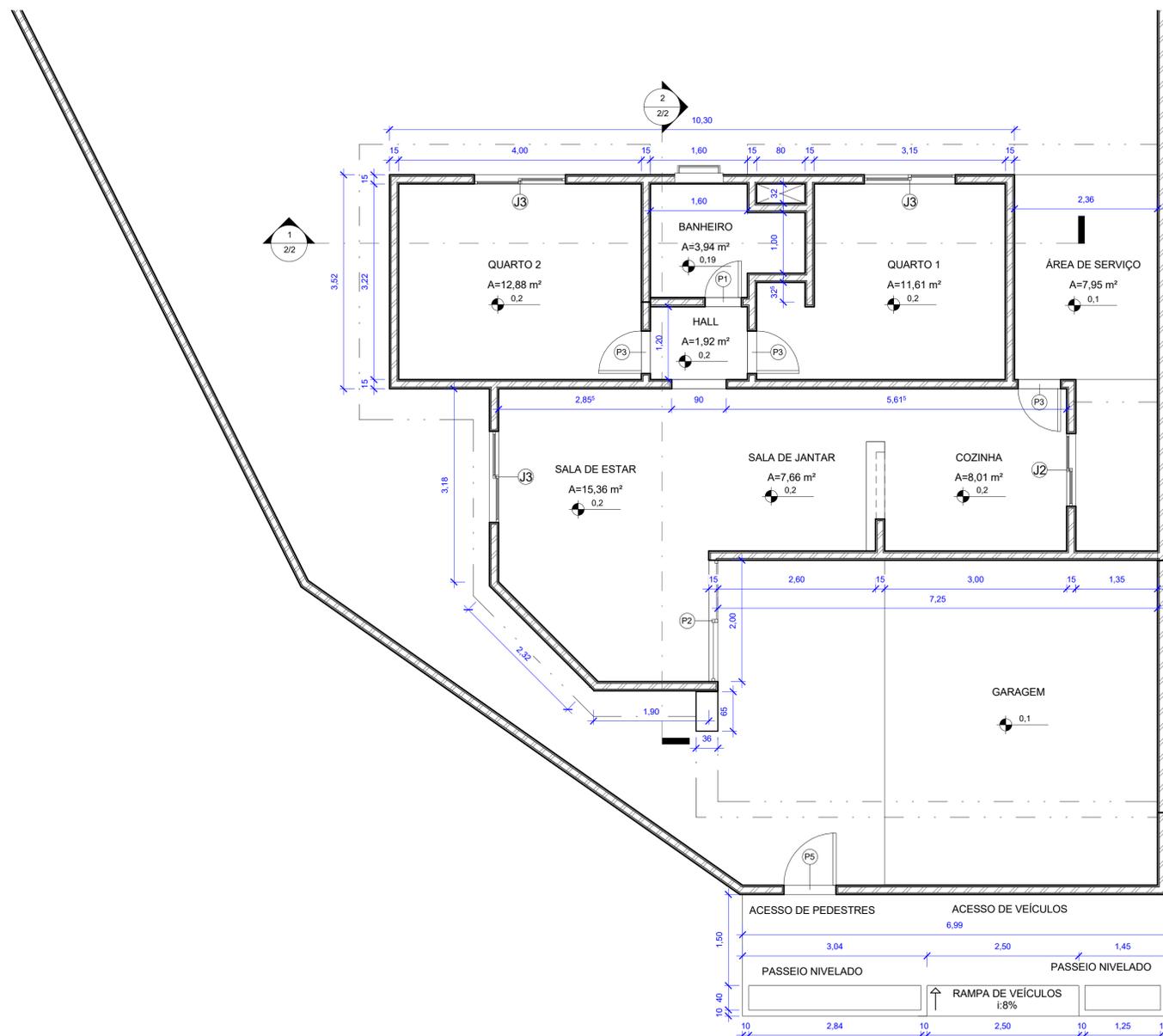


Fonte: Neogyp, 2018.



**ARQUITETURA
E URBANISMO**

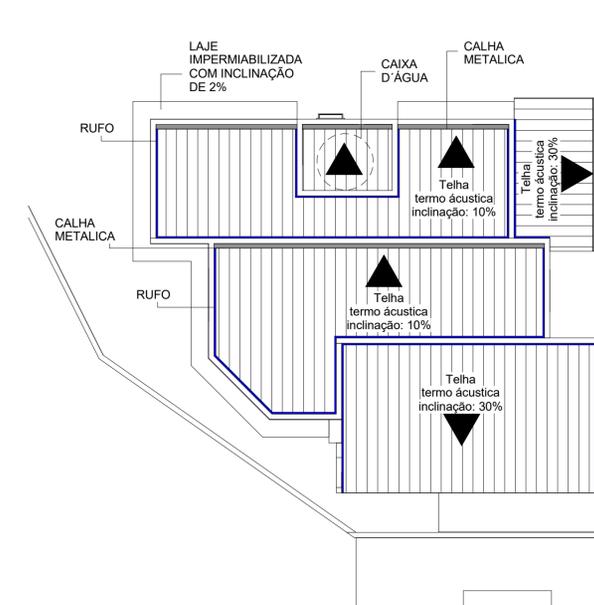
www.terceiraonda.com.br



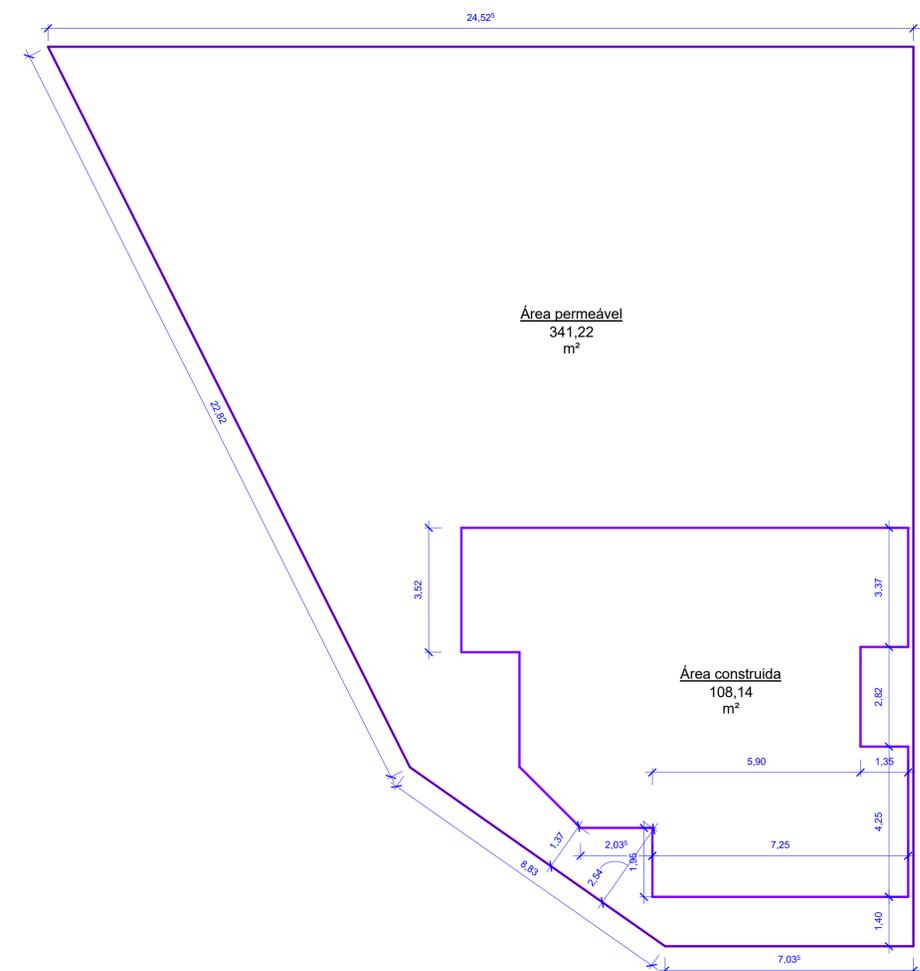
1 PLANTA BAIXA TÉRREO
1:50

Tabela de porta				
Marca de tipo	Contador	Altura	Largura	Comentários de tipos
P1	1	2,1	0,6	Porta de madeira semioca forras de madeira
P2	1	2,1	2	Porta de vidro temperado 10mm 2F-Correr
P3	3	2,1	0,7	Porta de madeira semioca com forras de madeira
P4	1	2,06	0,86	Portão de acesso a entrada (veneziana ou gadre)

Tabela de janela				
Marca de tipo	Contador	Altura	Largura	Comentários de tipos
J1	1	0,4	0,8	Janela basculante de alumínio e vidro temperado 8mm
J2	1	1	1,2	Janela simples de alumínio e vidro temperado 8mm
J3	3	1	1,5	Janela simples de alumínio e vidro temperado 8mm



2 planta de cobertura
1:100



3 PLANTA BAIXA TÉRREO
1:100

JOÃO QUEIROZ

Arquitetônico

Não nomeada

Projeto Número 1/2

Data 22/03/2019

Projeto João Queiroz

Desenho Verificador

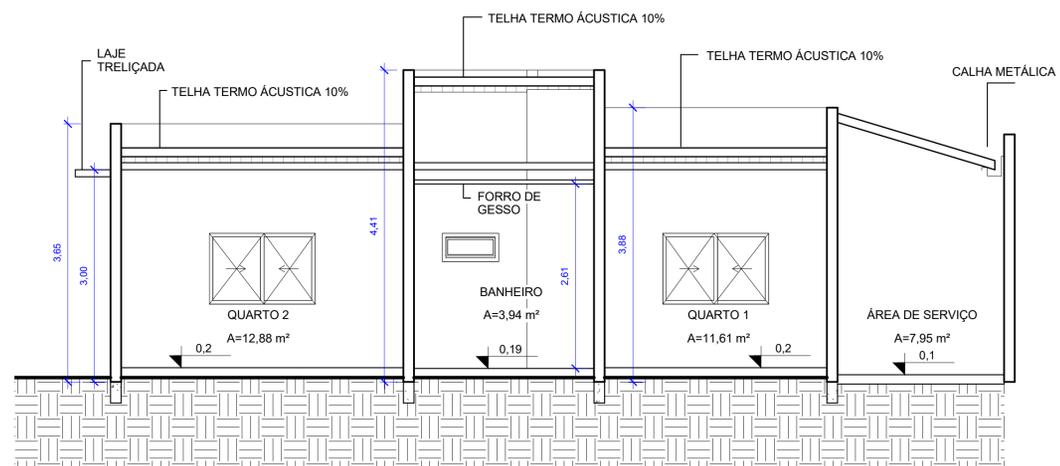
1/2

Escala Como indicado

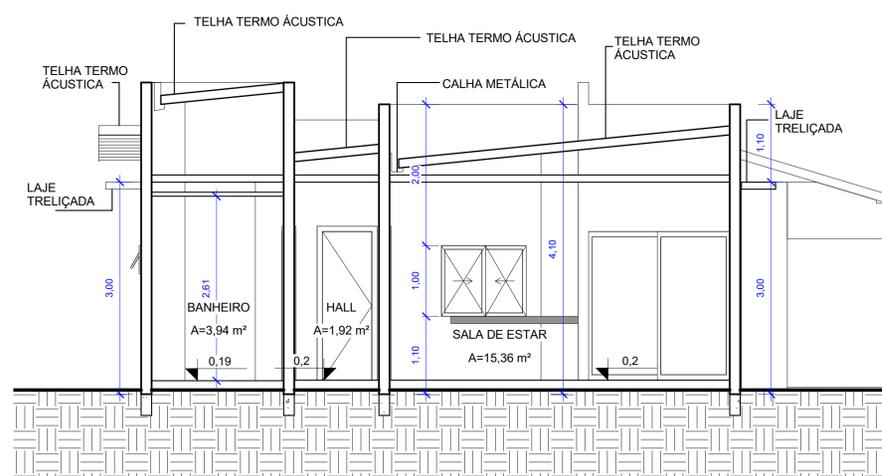


**ARQUITETURA
E URBANISMO®**

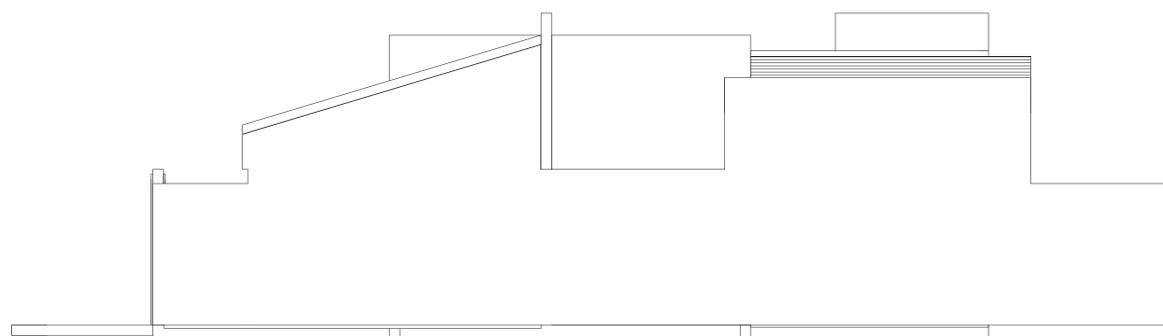
www.terceiraonda.com.br



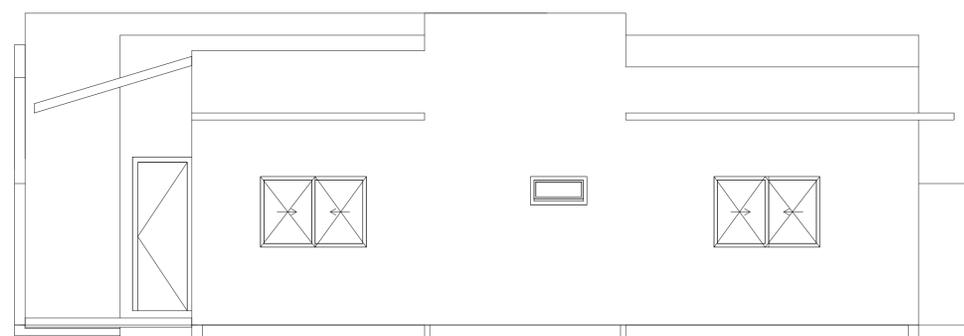
1 Corte 1
1:50



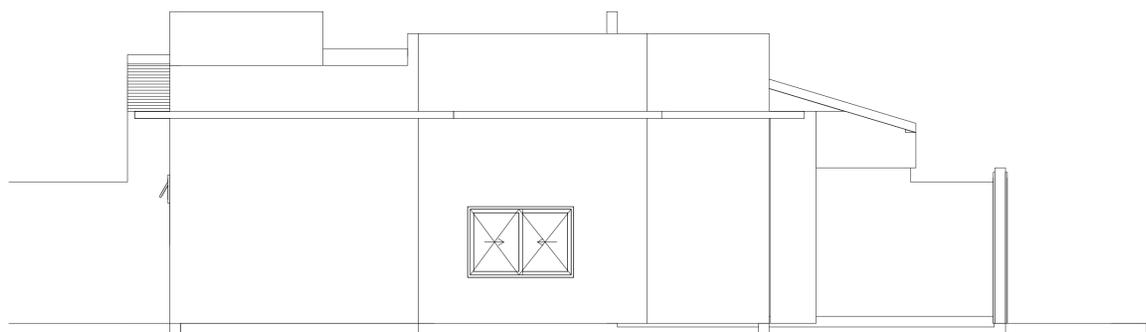
2 Corte 2
1:50



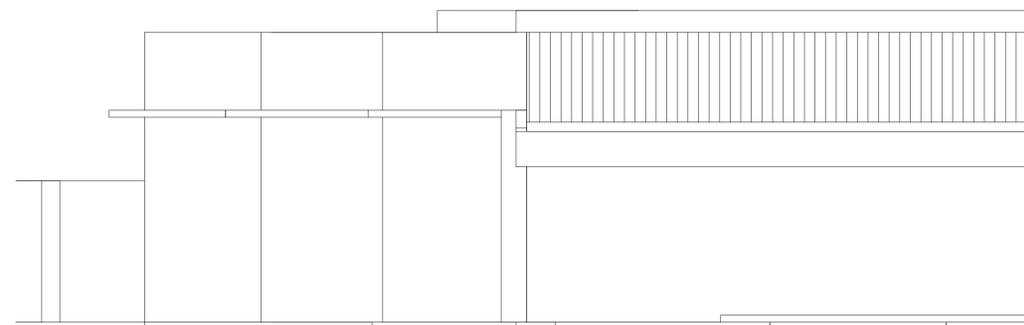
3 FACHADA ESQUERDA
1:50



4 FACHADA FUNDO
1:50



5 FACHADA DIREITA
1:50



6 FACHADA FRONTAL
1:50

JOÃO QUEIROZ

Arquitetônico

Não nomeada

Projeto Número 1/2

Data 22/03/2019

Projeto João Queiroz

Desenho Verificador

2/2

Escala 1:50

APÊNDICE A

Orçamento sintético da execução em blocos de gesso de alto desempenho.

Obra				Bancos	B.D.I.	Encargos Sociais				
ORÇAMENTO DE CASA PROTÓTIPO EXECUTADA EM ALVENARIA DE GESSO ESTRUTURAL				SINAPI - 02/2019 - Tocantins	29,07%	Desonerado: 0,00%				
Planilha Orçamentária Sintética										
Item	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	
1			VEDAÇÕES						27.568,13	
1.1	00001426	Próprio	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS DE GESSO 10 X10 X30 PARA PAREDES , UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA ACI DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2014	PARE - PAREDES/PAINEIS	m²	227,16	94,03	121,36	27.568,13	
3			PINTURA						4.268,25	
3.1	88495	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMAO. AF_06/2014	PINT - PINTURAS	m²	428,11	7,73	9,97	4.268,25	
								Total sem BDI	24.669,14	
								Total do BDI	7.167,24	
								Total Geral	31.836,38	

Orçamento analítico da execução em blocos de gesso de alto desempenho.

Obra				Bancos	B.D.I.	Encargos Sociais		
ORÇAMENTO DE CASA PROTÓTIPO EXECUTADA EM ALVENARIA DE GESSO ESTRUTURAL				Tocantins	29,07%	Desonerado: 0,00%		
Planilha Orçamentária Analítica								
1			VEDAÇÕES					27.568,13
1.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	00001426	Próprio	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS DE GESSO 10 X10 X30 PARA PAREDES , UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA ACI DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2014	PARE - PAREDES/PAINEIS	m²	1,0000000	94,03	94,03
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,2500000	16,99	21,23
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,6300000	12,32	7,76
Insumo	00001003	Próprio	BLOCO GESSO 10X10X30	Material	UN	34,0000000	1,80	61,20
Insumo	00001004	Próprio	ARGAMASSA ACI	Material	KG	7,4800000	0,40	2,99
Insumo	00034547	SINAPI	TELA DE ACO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM, (C X L) *50 X 12* CM	Material	M	0,3950000	2,17	0,85

MO sem LS => 22,14 LS => 0,00 MO com LS => 22,14
 Valor do BDI => 27,33 Valor com BDI => 121,36

Quant. => 227,1600000 Preço Total => 27.568,13

3			PINTURA					4.268,25
3.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	88495	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	PINT - PINTURAS	m²	1,0000000	7,73	7,73
Composição Auxiliar	88310	SINAPI	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2340000	18,67	4,36
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0860000	12,32	1,05
Insumo	00003767	SINAPI	LIXA EM FOLHA PARA PAREDE OU MADEIRA, NUMERO 120 (COR VERMELHA)	Material	UN	0,0600000	0,61	0,03
Insumo	00004051	SINAPI	MASSA CORRIDA PVA PARA PAREDES INTERNAS	Material	18L	0,0328000	70,00	2,29

MO sem LS => 4,25 LS => 0,00 MO com LS => 4,25
 Valor do BDI => 2,24 Valor com BDI => 9,97

Quant. => 428,1100000 Preço Total => 4.268,25

Total sem BDI	24.669,14
Total do BDI	7.167,24
Total Geral	31.836,38

Orçamento analítico da execução em blocos de gesso de alto desempenho.

Cronograma da execução em blocos de gesso de alto desempenho.

Obra	Bancos	B.D.I.	Encargos Sociais
ORÇAMENTO DE CASA PROTÓTIPO EXECUTADA EM ALVENARIA DE GESSO ESTRUTURAL	SINAPI - 02/2019 - Tocantins	29,07%	Desonerado: 0,00%

Cronograma Físico e Financeiro

Item	Descrição	Total Por Etapa	7 DIAS	14 DIAS	21 DIAS	28 DIAS
1	VEDAÇÕES	100,00% 27.568,13	50,00% 13.784,07	50,00% 13.784,07		
3	PINTURA	100,00% 4.268,25			50,00% 2.134,13	50,00% 2.134,13
	Porcentagem		43,3%	43,3%	6,7%	6,7%
	Custo		13.784,07	13.784,07	2.134,13	2.134,13
	Porcentagem Acumulado		43,3%	86,59%	93,3%	100,0%
	Custo Acumulado		13.784,07	27.568,13	29.702,26	31.836,38

Total sem BDI	R\$ 24.669,14
Total do BDI	R\$ 7.167,24
Total Geral	R\$ 31.836,38

Orçamento sintético da execução em blocos cerâmicos estrutural.

Obra				Bancos	B.D.I.		Encargos Sociais		
CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPO EXECUTADO EM ALVENARIA CERÂMICA ESTRUTURAL				SINAPI - 02/2019 - Tocantins	29,07%		Desonerado: 0,00%		
Planilha Orçamentária Sintética									
Item	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
1			VEDAÇÕES						13.668,21
1.1	89288	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X39, (ESPESSURA DE 14 CM), PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO PALHETA E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2014	PARE - PAREDES/PAINEIS	m²	227,16	46,62	60,17	13.668,21
2			REVESTIMENTO						16.183,76
2.1	87879	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	REVE - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	m²	283,08	2,75	3,54	1.002,10
2.2	87904	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	REVE - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	m²	145,03	6,00	7,74	1.122,53
2.3	89173	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE EMBOÇO/MASSA ÚNICA, APLICADO MANUALMENTE, TRAÇO 1:2:8, EM BETONEIRA DE 400L, PAREDES INTERNAS/EXTERNAS, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS, EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASAS) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_12/2014	REVE - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	m²	428,11	25,45	32,84	14.059,13
3			PINTURA						4.268,25
3.1	88495	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	PINT - PINTURAS	m²	428,11	7,73	9,97	4.268,25
Total sem BDI								26.443,52	
Total do BDI								7.676,70	
Total Geral								34.120,22	

Orçamento analítico da execução em blocos cerâmicos estruturais.

Obra				Bancos	B.D.I.	Encargos Sociais			
CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPO EXECUTADO EM ALVENARIA CERÂMICA ESTRUTURAL				SINAPI - 02/2019 - Tocantins	29,07%	Desonerado: 0,00%			
Planilha Orçamentária Analítica									
1			VEDAÇÕES					13.668,21	
1.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	89288	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X39, (ESPESSURA DE 14 CM), PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO PALHETA E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2014	PARE - PAREDES/PAINEIS	m²	1,0000000	46,62	46,62	
Composição Auxiliar	87286	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:1:6 (CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_06/2014	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	m³	0,0127000	342,38	4,34	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,6100000	16,99	10,36	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3000000	12,32	3,69	
Insumo	00038603	SINAPI	BLOCO ESTRUTURAL CERAMICO 14 X 19 X 34 CM, 6,0 MPA (NBR 15270)	Material	UN	0,7200000	1,77	1,27	
Insumo	00034588	SINAPI	BLOCO ESTRUTURAL CERAMICO 14 X 19 X 39 CM, 6,0 MPA (NBR 15270)	Material	UN	9,3700000	1,97	18,45	
Insumo	00038548	SINAPI	CANALETA ESTRUTURAL CERAMICA, 14 X 19 X 19 CM, 6,0 MPA (NBR 15270)	Material	UN	0,1200000	1,15	0,13	
Insumo	00034655	SINAPI	CANALETA ESTRUTURAL CERAMICA, 14 X 19 X 39 CM, 6,0 MPA (NBR 15270)	Material	UN	2,1600000	2,71	5,85	
Insumo	00034781	SINAPI	MEIO BLOCO ESTRUTURAL CERAMICO 14 X 19 X 19 CM, 6,0 MPA (NBR 15270)	Material	UN	1,4400000	1,17	1,68	
Insumo	00034547	SINAPI	TELA DE ACO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM, (C X L) *50 X 12* CM	Material	M	0,3950000	2,17	0,85	
				MO sem LS =>	10,87	LS =>	0,00	MO com LS =>	10,87
				Valor do BDI =>	13,55			Valor com BDI =>	60,17
						Quant. =>	227,1600000	Preço Total =>	13.668,21

Orçamento analítico da execução em blocos cerâmicos estruturais.

2			REVESTIMENTO					16.183,76	
2.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	87879	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	REVE - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	m²	1,0000000	2,75	2,75	
Composição Auxiliar	87313	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA GROSSA) PARA CHAPISCO CONVENCIONAL, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_06/2014	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	m³	0,0042000	355,10	1,49	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0700000	16,99	1,18	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0070000	12,32	0,08	
				MO sem LS =>	1,18	LS =>	0,00	MO com LS =>	1,18
				Valor do BDI =>	0,79			Valor com BDI =>	3,54
						Quant. =>	283,0800000	Preço Total =>	1.002,10

2.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	87904	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	REVE - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	m²	1,0000000	6,00	6,00	
Composição Auxiliar	87377	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA GROSSA) PARA CHAPISCO CONVENCIONAL, PREPARO MANUAL. AF_06/2014	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	m³	0,0042000	424,24	1,78	
Composição Auxiliar	88309	SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1830000	16,99	3,10	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0910000	12,32	1,12	
				MO sem LS =>	3,61	LS =>	0,00	MO com LS =>	3,61
				Valor do BDI =>	1,74			Valor com BDI =>	7,74
						Quant. =>	145,0300000	Preço Total =>	1.122,53

Orçamento analítico da execução em blocos cerâmicos estruturais.

2.3	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	89173	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE EMBOÇO/MASSA ÚNICA, APLICADO MANUALMENTE, TRAÇO 1:2:8, EM BETONEIRA DE 400L, PAREDES INTERNAS, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS, EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASAS) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_12/2014	REVE - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	m²	1,0000000	25,45	25,45
Composição Auxiliar	87527	SINAPI	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERAMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MENOR QUE 5M2, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	REVE - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	m²	0,1121000	27,69	3,10
Composição Auxiliar	87529	SINAPI	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	REVE - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	m²	0,7339000	25,33	18,58
Composição Auxiliar	87531	SINAPI	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERAMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA ENTRE 5M2 E 10M2, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	REVE - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	m²	0,1540000	24,49	3,77

MO sem LS => 9,74 LS => 0,00 MO com LS => 9,74
 Valor do BDI => 7,39 Valor com BDI => 32,84

Quant. => 428,1100000 Preço Total => 14.059,13

3	PINTURA								4.268,25
3.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	88495	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	PINT - PINTURAS	m²	1,0000000	7,73	7,73	
Composição Auxiliar	88310	SINAPI	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2340000	18,67	4,36	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVEENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0860000	12,32	1,05	
Insumo	00003767	SINAPI	LIXA EM FOLHA PARA PAREDE OU MADEIRA, NUMERO 120 (COR VERMELHA)	Material	UN	0,0600000	0,61	0,03	
Insumo	00004051	SINAPI	MASSA CORRIDA PVA PARA PAREDES INTERNAS	Material	18L	0,0328000	70,00	2,29	

MO sem LS => 4,25 LS => 0,00 MO com LS => 4,25
 Valor do BDI => 2,24 Valor com BDI => 9,97

Quant. => 428,1100000 Preço Total => 4.268,25

Total sem BDI	26.443,52
Total do BDI	7.676,70
Total Geral	34.120,22

Orçamento analítico da execução em blocos cerâmicos estruturais.

Cronograma da execução em blocos cerâmicos estruturais.

Obra		Bancos	B.D.I.		Encargos Sociais	
CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPO EXECUTADO EM ALVENARIA CERÂMICA ESTRUTURAL		SINAPI - 02/2019 - Tocantins	29,07%		Desonerado: 0,00%	
Cronograma Físico e Financeiro						
Item	Descrição	Total Por Etapa	7 DIAS	14 DIAS	21 DIAS	28 DIAS
1	VEDAÇÕES	100,00% 13.668,21	100,00% 13.668,21			
2	REVESTIMENTO	100,00% 16.183,76		50,00% 8.091,88	50,00% 8.091,88	
3	PINTURA	100,00% 4.268,25				100,00% 4.268,25
	Porcentagem		40,06%	23,72%	23,72%	12,51%
	Custo		13.668,21	8.091,88	8.091,88	4.268,25
	Porcentagem Acumulado		40,06%	63,77%	87,49%	100,0%
	Custo Acumulado		13.668,21	21.760,09	29.851,97	34.120,22
				Total sem BDI	R\$ 26.443,52	
				Total do BDI	R\$ 7.676,70	
				Total Geral	R\$ 34.120,22	

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREZZATTI, Fabio. **Orçamento empresarial**. 2007. 210 f. Tese (Doutorado) - Curso de Economia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SOUZA, Rafael de. **Inovação na construção Civil**. 2012. 140 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Cbic, Brasília, 2016.

ARANTES, Felipe Corrêa; LÉ, Ricardo Luiz Pereira. **Uso de gesso: Uso de gesso em blocos de alto desempenho**. 2017. 64 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto, 2017.

BEZERRA, Marcelo Soares. **Perfil da gipsita: Uso de gesso**. Belo Horizonte: Mineração e Energia, 2009.

PRIES, F.; JANSZEN, F. Innovation in the construction industry: the dominant role of the environment. *Construction Management and Economics*, v. 13, p. 43-51, 1995.

SCARDOELLI, L. S.; SILVA, M. F. S.; FORMOSO, C. T.; HEINECK, L. F. M. Melhorias de qualidade e produtividade: iniciativas das empresas de construção civil. Programa da Qualidade e Produtividade na Construção Civil no Rio Grande do Sul - Série SEBRAE Construção Civil, Florianópolis, 1994.

MELO, Juliana de Oliveira. **UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO DESENVOLVIMENTO DE PROCEDIMENTOS DE CONTROLE E ACOMPANHAMENTO DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS EM ALVENARIA DE BLOCOS DE GESSO, FORRO LISO EM PLACAS E REVESTIMENTO MANUAL: Uso de gesso**. 2005. 45 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade de Pernambuco, Recife, 2005.

SOUZA, R. **Diálogos com a construção**. 1. ed. São Paulo: O Nome da Rosa, 2012

MELO, Rafael de Sousa Leal Martins; BERTINI, Alexandre Araújo; FERNANDO, Luiz. **Construção Civil: Inovação tecnológica**. 2016. 140 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Cbic, Distrito Federal, 2016.

MUNHOZ, Fabiana Costa; RENÓFIO, Adilson. **Uso da Gipsita na Construção Civil: Uso de gesso**. XIII Simpep. Bauru, 08 nov. 2006. p. 01-08.

THOMAZ, Ercio et al. **Código de práticas: Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.a., 2009. 72 p.

VERIFICAÇÃO ANTI-PLÁGIO

The screenshot shows the CopySpider Scholar interface. At the top, there are navigation buttons: 'Exportar relatório', 'Referências ABNT', and 'Visualizar'. The main content area displays the document title and a list of candidate documents on the left, each with a similarity percentage. On the right, a table titled 'Arquivo encontrado' provides a detailed breakdown of the matches, including the source, total terms, common terms, and similarity percentage.

JOÃO DE QUEIROZ NETO - TCC II 2019 (atual. 09_10).docx (20/05/2019):

Documentos candidatos

- abepro.org.br/biblio... [1,38%]
- produto.mercadolivre... [0,98%]
- amazon.com.br/Tecnol... [0,96%]
- passeidireto.com/arq... [0,48%]
- neogyp.com.br/ [0,13%]
- suzukiauto.pt/notici... [0,08%]
- zap.aeiou.pt/rede-br... [0,08%]
- pt.scribd.com/docume... [0,04%]
- issuu.com/ramondesig... [0%]
- dicio.com.br/possa/ [0%]

Arquivo de entrada: JOÃO DE QUEIROZ NETO - TCC II 2019 (atual. 09_10).docx (4206 termos)

Arquivo encontrado	Total de termos	Termos comuns	Similaridade (%)	
abepro.org.br/biblio...	Visualizar	3569	106	1,38
produto.mercadolivre...	Visualizar	522	46	0,98
amazon.com.br/Tecnol...	Visualizar	829	48	0,96
passeidireto.com/arq...	Visualizar	1186	26	0,48
neogyp.com.br/	Visualizar	318	6	0,13
suzukiauto.pt/notici...	Visualizar	689	4	0,08
zap.aeiou.pt/rede-br...	Visualizar	1462	5	0,08
pt.scribd.com/docume...	Visualizar	185	2	0,04
issuu.com/ramondesig...	Visualizar	117	0	0
dicio.com.br/possa/	Visualizar	132	0	0

Windows taskbar: Digite aqui para pesquisar, icons for Word, Edge, Mail, Chrome, and a system tray showing 'POR 22:59 PTB2 20/05/2019'.