



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL



LUIZ FLÁVIO ALMEIDA DE MENDONÇA

**ANÁLISE ECONÔMICA DO USO DE HIDROFUGANTE EM HABITAÇÃO DE
INTERESSE POPULAR: ESTUDO DE CASO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

BELÉM
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

LUIZ FLÁVIO ALMEIDA DE MENDONÇA

**ANÁLISE ECONÔMICA DO USO DE HIDROFUGANTE EM HABITAÇÃO DE
INTERESSE POPULAR: ESTUDO DE CASO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

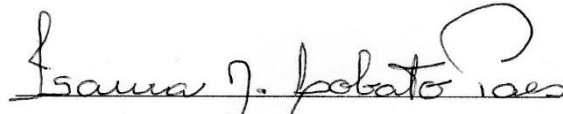
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal do
Pará como requisito para a obtenção do
título de Engenheiro Civil.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Isaura Nazaré Lobato Paes

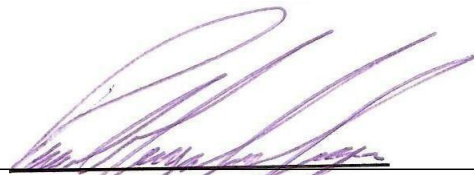
Belém
2023

LUIZ FLÁVIO ALMEIDA DE MENDONÇA

BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Dr^a. Isaura Nazaré Lobato Paes - ORIENTADORA
Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Pará (UFPA)



Prof. Dr. Paulo Sérgio Lima Souza
Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Pará (UFPA)



Engenheiro Civil Max Weverton Moreira da Silva
Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área
Metropolitana de Belém

CONCEITO FINAL: **EXCELENTE**

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Pará, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a realização desse curso.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Isaura Nazaré Lobato Paes. Agradeço a orientação competente, apoio, confiança e oportunidade de elaboração deste trabalho.

Aos meus pais, que nunca desistiram em apoiar meus estudos.

A minha companheira Taís, pelo amor, incentivo e apoio nas horas difíceis.

E a todos que fizeram parte da minha formação, direta ou indiretamente.

ANÁLISE DO USO DE HIDROFUGANTE EM HABITAÇÃO DE INTERESSE POPULAR: ESTUDO DE CASO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Luiz Flávio Almeida de Mendonça (1)
(1) Graduando em Eng. Civil, UFPA, Belém, Brasil.

RESUMO

Na região metropolitana de Belém do Pará, a alvenaria em bloco cerâmico revestida com argamassa e acabada com pintura ou elementos em cerâmica é o principal método construtivo dos revestimentos externos das construções. No entanto, apresenta uma obra destacada que utiliza bloco cerâmico estrutural: o "Residencial Liberdade", sendo este o foco deste estudo. O objetivo deste trabalho é avaliar a aplicação de alvenaria estrutural com blocos cerâmicos e hidrofugante em um conjunto habitacional para população de baixa renda, visando reduzir tempo e custos. Foram feitos levantamentos quantitativos e comparativos baseados em planilhas orçamentárias e composições unitárias de dois projetos: o original, com bloco cerâmico estrutural e hidrofugante, e o convencional, com alvenaria de vedação, estrutura em concreto armado, reboco e pintura. De acordo com a empresa responsável, o projeto original é economicamente mais viável, apresentando uma economia de 38,81% e oneração de apenas 0,61% em relação ao projeto convencional. Considerando a manutenção do imóvel, foi realizada uma análise econômica adicional para avaliar se o revestimento com hidrofugante realmente possui menor custo. Os resultados mostraram que a aplicação do hidrofugante requer um investimento significativo, tanto em termos globais quanto individuais.

Palavras-chave: Bloco cerâmico estrutural, hidrofugante, viabilidade técnica, viabilidade econômica.

ABSTRACT

In the metropolitan region of Belém do Pará, masonry with ceramic blocks, coated with mortar and finished with paint or ceramic elements, is the main construction method for external finishes in buildings. However, there is a notable construction project that uses structural ceramic blocks: the "Residencial Liberdade," which is the focus of this study. The objective of this work is to evaluate the application of structural masonry with ceramic blocks and a hydrophobic agent in a low-income housing complex, aiming to reduce time and costs. Quantitative and comparative surveys were conducted based on budget spreadsheets and unit compositions of two projects: the original one, with structural ceramic blocks and hydrophobic agent, and the conventional one, with non-structural masonry, reinforced concrete structure, plaster, and paint. According to the responsible company, the original project is economically more viable, with a cost savings of 38,81% and an increase in expenses of only 0,61% compared to the conventional project. Considering the property's maintenance, an additional economic analysis was conducted to assess whether the hydrophobic coating actually has lower costs. The results showed that the application of the hydrophobic agent requires a significant investment, both in overall terms and individually.

Key words: Structural ceramic block, hydrofugant, technical viability, economic viability.

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é uma indústria que apresenta várias características próprias, sendo reconhecida pela grande diversidade de atuação. Este setor, segundo IBGE (2017), é classificado em: construção de edifícios, obras de infraestrutura e serviços especializados para construção.

Devido a esta abrangência de atividades, o setor da construção civil apresenta um papel importante no cenário econômico de qualquer país. No Brasil, de acordo com a pesquisa anual da indústria da construção realizada pelo IBGE (2017) a indústria da construção civil vem apresentando uma tendência de resultados satisfatórios, devido a fatores relevantes, como: retomada do crédito imobiliário e a manutenção da desoneração de insumos utilizados na construção do imposto sobre produtos industrializados, além de iniciativas de investimento como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e Minha Casa Minha Vida (MCMV) do governo federal, que proporciona investimentos em obras de infraestrutura e na construção de edificações residenciais e que, certamente, tendem a ajudar a impulsionar o crescimento desta indústria. No entanto, o crescimento do setor está intimamente relacionado ao desempenho satisfatório que o país apresenta na sua economia.

Apesar deste cenário, historicamente o país apresenta valores bastante significativos em relação ao déficit habitacional, conforme dados disponibilizados e analisados a partir da base de dados do IBGE, disponível na Fundação João Cabral (SOUZA, 2011) pode-se afirmar, que ainda existem uma expressiva parcela da população, que não possui moradia, ou ainda, suas moradias estão em situações precárias ou coabitam. Mesmo com os esforços governamentais, com a criação de programas habitacionais, ainda não foram suficientes para atender a demanda da população, principalmente, à s classes menos favorecidas. É necessário instituir uma política habitacional que possa contribuir de forma efetiva, seja na construção ou na melhoria das condições de moradia da população. É neste cenário que os governos por meio de suas políticas habitacionais buscam alternativas de técnicas construtivas, que possam ofertar moradias com soluções inovadoras a um custo reduzido, sem, no entanto, abrir mão da qualidade do produto final.

Neste sentido, a alvenaria estrutural aparente mostra-se uma técnica construtiva promissora, pois por meio desta se tem obtido resultados positivos em conjuntos habitacionais de importância social (ITALIANO, 2017). O sistema propõe apresentar

baixa permeabilidade em seus componentes (blocos estruturais e argamassa de assentamento), atribuindo estanqueidade ao sistema visto que, os revestimentos de fachada estão à mercê das intempéries e dos agentes de degradação, o que possibilita a ocorrência de anomalias como as eflorescências, proliferação de microrganismos e a deposição de partícula de poluição (TAUIL e NESE, 2010 e FARIAS et al., 2019).

Visando a proteção da superfície do sistema construtivo, faz-se imprescindível a utilização de produtos hidrofugantes, que têm a função de reduzir a taxa de penetração de água por absorção capilar, porém não previnem a penetração de água. (CASALI, 2006).

A obra local em destaque, quanto ao emprego da alvenaria estrutural com blocos cerâmicos, é o “Residencial Liberdade”, sendo este objeto do estudo de caso deste trabalho. O empreendimento é direcionado a população de baixa renda, composto por serviços de infraestrutura urbana e habitação, onde estão sendo construídas 2336 unidades habitacionais dispostas em três tipos de projetos arquitetônicos distintos, porém, com modulações compatíveis com a dimensão do Bloco. O projeto foi especificado visando ocasionar a máxima redução de tempo e custo dos recursos investidos, principalmente, em materiais e mão de obra. Desta forma, este estudo visa avaliar se esta forma construtiva realmente apresentou menor custo, em comparação com o sistema construtivo convencional, normalmente utilizado na região metropolitana de Belém/Pará.

2 METODOLOGIA

2.1 Estudo de viabilidade econômica realizada pela empresa ganhadora da licitação do empreendimento de habitação popular

Para o alcance do resultado da viabilidade econômica foi feito uma comparação entre planilhas orçamentárias oriundas de dois projetos pilotos que neste estudo serão abordados da seguinte forma. O primeiro, denominado de projeto original executado pelo sistema construtivo em alvenaria estrutural de bloco cerâmico estrutural com a utilização de hidrofugante como protetor superficial e acabamento final, e o segundo, designado de projeto convencional, que seria executado em estrutura de concreto armado, alvenaria em blocos cerâmicos de vedação, reboco e pintado.

2.1.1 Apresentação do Projeto Original

O projeto original trata-se de um conjunto habitacional que está localizado na zona sul da cidade de Belém-Pará, pela figura 1 pode-se visualizar que o residencial (a) está inserido na área contígua ao residencial Riacho Doce (b) e o Campus 3 da Universidade Federal do Pará (c) e , no Bairro da Terra Firme e junto às vias Perimetral e Tucunduba.

Figura 1. Área do Residencial Liberdade



FONTE: Companhia de habitação do estado do Pará - COHAB/Pa

O empreendimento Residencial Liberdade é composto por serviços de Infraestrutura Urbana e Habitação, onde estão sendo construídas 2336 unidades habitacionais. Todos os blocos são de tijolo cerâmico estrutural(BCE) aparente e as fachadas serão finalizadas por tratamento com hidrofugante, que tem a função de proteger as unidades de umidade e proliferação de microrganismos, como fungos, sem descaracterizar a alvenaria, uma vez que o mesmo é incolor.

O projeto arquitetônico apresenta modulação compatível com as dimensões dos blocos cerâmicos estruturais possuindo dois quartos, uma sala, um banheiro, uma cozinha e uma área de serviço. A área do projeto, anteriormente, era composta por um terreno alagado em toda sua extensão. O local foi totalmente aterrado sem a retirada da vegetação. Estudos e cálculos foram feitos para a determinação do tipo de fundação adequada e o resultado foi a utilização de estacas pré-moldadas e radiers em concreto armado.

2.1.2 Apresentação do Projeto Convencional

O projeto convencional trata-se do mesmo projeto arquitetônico do projeto original, elaborado com a conservação das mesmas características e dimensões arquitetônicas, porém, alterando-se a alvenaria e o revestimento. A alvenaria utilizada foi o tijolo cerâmico de vedação e o revestimento, reboco liso e pintado.

A mudança de alvenaria estrutural em bloco cerâmico, para a alvenaria de vedação, gerou a necessidade de projeto estrutural em concreto armado. Com o surgimento de elementos estruturais, houve o aparecimento de ressaltos nas paredes e a necessidade de deslocamento de esquadrias, em alguns ambientes. Dentre os serviços que sofreram variações, os que apresentaram maior expressividade para o sistema convencional foram os serviços de fundação, estrutura, revestimento e pintura.

É válido ressaltar que nenhuma das dimensões dos ambientes do projeto original sofreu alteração, fazendo prevalecer o maior número de componentes executáveis possíveis, como: quantidades de esquadrias, instalações elétricas, instalações hidráulicas, pé direito, cobertura, dentre outros. Além destes, as considerações de terreno/solo (sondagem), foram mantidas. Assim, os comprimentos das estacas foram considerados iguais para os dois projetos, porém, houve variação nas quantidades de pontos de cravação de estacas, que no projeto original foram de 32 pontos de estacas para 45 pontos.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 Comparação entre os Projetos: Projeto Original e Projeto Convencional

Como exposto no item anterior, a concepção adotada para a confecção do projeto convencional, consiste em manter ao máximo possível as características do projeto original, tentando-se apenas modificar os elementos de estudos nesta pesquisa, ou seja: o bloco cerâmico estrutural e o hidrofugante. Sendo assim a análise de comparação para os dois tipos de sistema construtivo foi de ordem financeira, adotando-se planilhas orçamentárias com suas respectivas composições unitárias correspondentes a cada serviço, onde essas composições são da empresa atualmente contratada em licitação, tendo como base o preço do Sistema Nacional de Pesquisa e Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) de 2023 (planilhas orçamentárias disponíveis no anexo I).

Após a análise das planilhas, os serviços que apresentaram variação de valores foram os serviços referentes ao movimento de terra, fundações, estrutura, alvenaria e vedações, revestimentos e pintura, os valores podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Variação de valores - Projeto original x Projeto convencional

Serviços	Projeto original	Projeto convencional	Diferença
Movimento de terra	R\$ 6.102,12	R\$ 7.728,60	R\$ 1.626,48
Fundações	R\$ 311.579,53	R\$ 441.470,22	R\$ 129.890,69
Estrutura	R\$ 276.649,46	R\$ 406.592,16	R\$ 129.942,70
Alvenarias e vedações	R\$ 186.952,83	R\$ 179.952,12	R\$ 7.000,71
Revestimentos	R\$ 14.490,30	R\$ 131.778,15	R\$ 117.287,85
Pintura	R\$ 36.295,89	R\$ 106.397,02	R\$ 70.001,13
Total	R\$ 832.170,13	R\$ 1.273.918,27	R\$ 441.748,14

As diferenças apresentadas na Tabela 1 mostraram a superação econômica dos respectivos serviços caso o projeto original (com uso de alvenaria estrutural e hidrofugante) fosse executado de forma convencional (elementos estruturais e sistema de pintura), exceto o serviço de alvenaria. Dentre os serviços que sofreram variações, os que apresentaram maior expressividade para o sistema convencional foram: os serviços de fundação, estrutura, revestimento e pintura.

Além da questão financeira, após a análise dos projetos arquitetônicos, algumas considerações importantes foram observadas para a definição de qual método construtivo executar, tais como: o aumento no número de pontos de estacas para o sistema convencional, e a necessidade dos serviços de fôrma e desforma da estrutura, sendo estes uma desvantagem em relação à alvenaria estrutural.

Apesar da superação financeira do projeto convencional, uma vantagem desse sistema construtivo é a flexibilidade para a retirada de paredes sem afetar a estrutura da edificação. Neste aspecto, a arquitetura da alvenaria estrutural se torna vitalícia não podendo sofrer algumas alterações (retirada de paredes), uma vez que pode vir a comprometer a função principal do bloco estrutural. Esta informação é de fundamental importância, e deve ser repassada aos futuros locatários (KALIL, 2017).

Com os resultados obtidos, após análise dos orçamentos perante os dois tipos de sistemas construtivos, a princípio, o projeto arquitetônico original (BCE + hidrofugante) se torna viável e satisfatório economicamente. Os serviços que distinguem os dois sistemas construtivos, como a diferença na quantidade de estacas, a inclusão da

estrutura em concreto armado e a mudança no tipo de revestimento (pintura) foram relevantes economicamente.

A Tabela 2 retrata de maneira percentual as variações de economia e gastos para cada serviço que sofreu alteração, pois, quando executado o projeto original e comparado ao convencional se tem, somente, a oneração do serviço de alvenaria, porém obtendo economia nos demais serviços.

Tabela 2. Variação Econômica dos Projetos quando relacionados entre si

Serviços	Projeto original	Projeto convencional
Movimento de terra	0,14%	-0,10%
Fundações	11,23%	-8,07%
Estrutura	11,24%	-8,08%
Alvenarias	-0,61%	0,44%
Revestimentos	10,14%	-7,29%
Pintura	6,05%	-4,35%
Economia de	38,81%	0,44%
Oneração de	0,61%	27,90%

Os resultados corroboram as afirmações de Dellatorre (2014) e Pastro (2007) que afirmam que as edificações executadas em alvenaria estrutural são economicamente viáveis quando comparadas ao sistema convencional.

Cabe ressaltar, que os resultados das análises anteriores foram realizados pela empresa ganhadora da licitação do referido empreendimento. Porém, como a alvenaria foi o elemento que onerou a obra e este representa o elemento que mais se diferencia em relação ao revestimento tradicionalmente aplicado na região e que ainda, futuramente, os custos de sua manutenção incidirá sobre os usuários, se resolveu fazer uma avaliação deste tipo de “inovação” (alvenaria em bloco cerâmico estrutural com aplicação de hidrofugante), em comparação ao sistema convencional (alvenaria em bloco cerâmico de vedação com acabamento final em pintura), conforme particularizações a seguir.

3.2 Avaliação financeira dos projetos de revestimentos: projeto original e convencional

3.2.1 Formação do Custo

Para realizar o estudo comparativo entre o uso do hidrofugante em substituição ao reboco e pintura, fez-se uso do banco de dados do SINAPI, pois o mesmo deve ser

utilizado na elaboração de orçamentos em obras públicas, quando estas possuem recursos do governo federal como, por exemplo, os realizados para a construção de moradias pelo programa Minha Casa Minha Vida.

3.2.2 Comparação dos custos de Produção

A questão de pesquisa se deve, principalmente, ao fato do empreendimento utilizar blocos cerâmicos estruturais aparentes, estando o mesmo revestido externamente apenas com um produto hidrofugante, em substituição a camada de reboco e pintura látex acrílico. Estratégia que buscou reduzir o custo de produção, objetivando a viabilidade econômica do empreendimento. No entanto, para que o bloco cerâmico não sofra agressões decorrente das intempéries se torna necessário que o futuro morador realize uma manutenção preventiva, aplicando o hidrofugante nas paredes, aproximadamente a cada dois anos, considerando durabilidade média estimada para um hidrofugante à base de silano/silaxano.

De certa forma, esta solução adotada acaba repassando a responsabilidade deste custo adicional ao proprietário, que neste caso enquadra-se como família de baixa renda. Além disto, cabe ressaltar que este tipo de produto não é facilmente encontrado na região e necessita de um certo grau de especificidade para sua aquisição e aplicação.

Inicialmente foram elaboradas as composições unitárias do serviço pintura hidrofugante sobre superfície de tijolo à vista com uma demão de silicone, ver Tabela 3, este serviço apresentou um custo de R\$32,60/m².

Tabela 3: Composição do serviço de pintura com hidrofugante

PINTURA HIDROFUGANTE sobre superfície de tijolo à vista com uma demão de silicone	m ²	Índice	R\$	R\$ Unitário
Ajudante de pintor	H	0,10	14,08	1,408
Pintor	H	0,45	18,78	8,451
Hidrofugante	I	0,50	32,16	16,08
Locação de andaime metálico tipo fachadeiro, largura de 1,20 m, altura por peça de 2,0 m	m ²	1,00	6,66	6,66
			Total	32,60

Fonte: SINAPI,2023.

Tradicionalmente os revestimentos de blocos cerâmicos são realizados com reboco e pintura externa com tinta látex acrílico, para estes serviços são apresentadas as suas composições unitárias de acordo com as tabelas 4 e 5.

Tabela 4: Composição do serviço de reboco

Impermeabilização de paredes com argamassas de cimento e areia, com aditivo impermeabilizante, E = 2 CM. AF_06/2018	m²	Índice	R\$	R\$ Unitário
Aditivo Impermeabilizante de pega normal para argamassas e concretos sem armação, líquido e isento de cloretos	L	0,39	8,29	3,21
Argamassa Traço 1:1:6 para emboço/massa única/assentamento de alvenaria de vedação, preparo mecânico em betoneira 400L AF_08/2019	M3	0,03	789,58	19,74
Pedreiro	H	0,87	18,78	16,28
Servente de obra	H	0,18	13,60	2,39
			Total	41,62

Fonte: SINAPI,2023.

Tabela 5: Composição do serviço de pintura látex.

Pintura com tinta látex acrílico em parede externa, com três demãos, sem massa corrida	m²	Índice	R\$	R\$ Unitário
Pintor	H	0,57	18,78	10,7046
Ajudante de pintor	H	0,143	14,08	2,01344
Selador acrílico opaco premium interior/exterior	L	0,16	6,87	1,0992
Tinta látex acrílica premium, cor branco fosco	L	0,3	33,57	10,071
			Total	23,89

Fonte: SINAPI,2023.

Conforme apresentado nas composições unitárias do serviço reboco o custo do mesmo é de R\$41,62/m² e o custo da pintura látex acrílico é de R\$23,89/m². Ao realizar a primeira análise fica claro que esta alternativa de reduzir o custo buscando substituir o reboco e a pintura pelo hidrofugante é bastante relevante, pois houve uma redução de R\$32,91/m². Considerando a área total da edificação de 123.742,24 m2 o orçamento apresentou uma redução com essa alteração da ordem de R\$ 4.072.358,12.

No entanto, a economia gerada para o incorporador público acarretará em despesas futuras para o morador pois, conforme mencionado anteriormente, com o uso do hidrofugante será necessário realizar a aplicação do mesmo a cada, aproximadamente dois anos, devido ao produto aplicado ser à base de silicone.

Em face a este cenário e considerando que a vida útil do reboco, sem maiores tratamentos, é de 10 anos, o proprietário deverá neste período aplicar 05 vezes o hidrofugante, o que representa um custo de R\$32,60/m², com um total de R\$4.033.997,02 para uma aplicação para área total do empreendimento. Cabe ressaltar que os desembolsos ocorrerão em períodos futuros, portanto, considerando uma taxa de juros de 13,75% ao ano, correspondente a Selic de 2023, os valores com as cinco aplicações do hidrofugante, a cada dois anos por unidade habitacional, o empreendimento possui 2336 unidades, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6: Valores futuros em reais para aplicação do hidrofugante.

Período de aplicação (em anos)	Aplicação do hidrofugante	
	Valor total (R\$)	Valor por unidade (R\$)
0	4.033.997,02	1726,88
2	5.219.613,96	2234,42
4	6.753.691,12	2891,13
6	8.738.643,15	3740,86
8	11.306.984,99	4840,32
10	14.630.178,55	6262,92

Fonte: O autor.

Assim, por meio das análises realizadas e sumarizadas na Tabela 6, se percebe que a aplicação do hidrofugante representa um valor representativo a ser investido, tanto em valores globais como em valores individuais. Considerando que este tipo de empreendimento tem caráter social, o valor a ser pago por cada família, para a manutenção do desempenho do sistema de revestimento adotado, representa um valor significativo pois os proprietários têm renda familiar de até três salários mínimos.

Cabe ainda ressaltar, que até mesmo por uma questão cultural, há grande probabilidade dos moradores quando comecem a perceber a queda de desempenho do revestimento, deixando de ser hidrofóbico, tenham a tendência de revestir a alvenaria aparente com argamassa de reboco, podendo surgir problemas de adesão da argamassa sobre os blocos, pois, como sobre estes foi criada uma película repelente à água, o transporte de massa (água) da argamassa para a alvenaria que permite a formação dos produtos de hidratação na interface alvenaria/argamassa e promove a ancoragem entre esses materiais não ocorrerá de forma eficiente e, assim, ocorra o deslocamento do revestimento.

4 CONCLUSÕES

A seguir são apresentadas com base nos resultados do programa experimental e das análises realizadas, as conclusões do trabalho, válidas em princípio, para os materiais e condições do estudo em questão.

Foram analisados, financeiramente, dois projetos de forma construtiva distintas. Um denominado de “original”, realizado em alvenaria estrutural de bloco cerâmico aparente com aplicação de hidrofugante sobre a alvenaria (fachada) e o outro denominado de “convencional”, em estrutura de concreto armado e alvenaria de vedação rebocada e pintada. O projeto “original” foi o que, por meio de planilhas orçamentárias, foi considerado mais favorável, por apresentar uma economia de 38,81% e uma oneração de apenas 0,61%;

A análise das planilhas mostrou, que os serviços que apresentaram variação de valores foram os referentes ao movimento de terra, fundações, estrutura, alvenaria e vedações, revestimentos e pintura. E, dentre estes, os que apresentaram maior expressividade para o sistema convencional foram: os serviços de fundação, estrutura, revestimento e pintura;

Além da questão financeira, após a análise dos projetos arquitetônicos, algumas considerações importantes foram consideradas para a definição de qual método construtivo executar, tais como: o aumento no número de pontos de estacas para o sistema convencional, e a necessidade dos serviços de fôrma e desforma da estrutura, sendo estes uma desvantagem em relação a alvenaria estrutural;

A alvenaria foi o elemento que efetivamente onerou a obra (em relação ao projeto convencional) e esta representa o componente que mais se diferencia em relação ao revestimento tradicionalmente aplicado na região. Conclui-se ainda que, futuramente, os custos de sua manutenção recairão sobre os usuários;

As análises econômicas também mostraram que a aplicação do hidrofugante concede um valor representativo a ser investido futuramente aos moradores, tanto em valores globais como em valores individuais. Considerando que este tipo de empreendimento tem caráter social, o valor a ser pago por cada família, para a manutenção do desempenho do sistema de revestimento adotado, representa um valor significativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **CBIC dados da indústria**. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>>.

CASALI, J.M. **Avaliação do Desempenho de Aditivos Hidrofugantes e Impermeabilizantes Empregados em Argamassas de Assentamento para Alvenaria Estrutural**. Florianópolis, 2006.

DELLATORRE, L. A. **Análise comparativa de custo entre edifício de alvenaria estrutural e de concreto armado convencional**. Santa Maria, RS, Brasil. Trabalho de conclusão de curso apresentado na Universidade Federal de Santa Maria, 2014.

FARIAS, L.S., DA COSTA, D. B., PAES, I.N., MAUÉS, L. M. F. Avaliação da capacidade de inibir o ingresso da água em Argamassa de revestimento por meio do uso de aditivos. Anais. **XIII Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas**. 11-13 de junho. 2019. Goiânia. Goiás.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÃO. **Nota Técnica 1 Déficit Habitacional no Brasil 2011-2012 Resultados Preliminares** Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/deficit-habitacional/363-deficit-nota-tecnica-dh-2012/file>>. Acesso em: 23 jul. 2015

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Classificação Nacional de Atividades Econômicas: Comissão Nacional de Classificação**, Rio de Janeiro, p. 427, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **PESQUISA ANUAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO**. [s.l.] Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2012, 2012.

ITALIANO, R. S. Alvenaria estrutural utilizando blocos cerâmicos estruturais e comparação com obras em alvenaria convencional. Anais. **XVII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**. 06 a 11 de dezembro. 2017. Ponta Grossa. Paraná.

KALIL, S. M. B. **ALVENARIA ESTRUTURAL**, PUCRS, 2017.

MATTOS, A. D. **Engenharia de Custos – Como interpretar uma composição de custos**. <Disponível no site: <http://blogs.pini.com.br/posts/Engenharia-custos/como-interpretar-uma-composicao-de-custos-338922-1.aspx>>

NASCIMENTO, K. L. C. ANTUNES, E.G.P. **Análise da Influência, nas Propriedades**

Físico – Mecânicas, da Adição de Aditivos Hidrofugantes em Argamassa de Revestimento. Santa Catarina: UNESC, 2017, p. 03. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/5912>. Acesso em: 19 jun 2019.

PASTRO, R. Z. **Alvenaria Estrutural - sistema construtivo.** Universidade São Francisco, Itatiba 2007. Disponível em: <http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/1060.pdf>.

SOUZA, F.F.A. **Análise das influências das estratégias de diversificação e dos modelos de negócios no desempenho das empresas de real estate no período 2005 a 2010.** [s.l.] Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, USP, São Paulo, 2011.

TAUIL, C.A.; NESSE, F.J.M. **Alvenaria Estrutural.** 1ª Ed. São Paulo: Pini, 2010.

ANEXO I

1. PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

1.1. Planilha Orçamentária do projeto original

A planilha descrita na Tabela A1 relaciona todos os serviços contidos para a execução do bloco habitacional do grupo de sistema construtivo com bloco cerâmico estrutural e impermeabilização com hidrofugante, inserido no projeto do empreendimento Residencial Liberdade e foi obtida do Contrato da Companhia de Habitação do Estado do Pará (COHAB), na modalidade de empreitada com a empresa que atualmente executa as obras de objeto do referido contrato. É válido ressaltar que os serviços possuem base no preço do Sistema Nacional de Pesquisa e Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) no período da concorrência pública para tal licitação.

Tabela A1 - Planilha orçamentária do projeto original

	SERVIÇOS	Unid.	Qte. Por bloco	Preço Unit.	Preço Total (R\$)
1	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	Locação da Obra com gabarito de madeira	m ²	349,45	8,7	3.040,22
	SUBTOTAL 1				3.040,22
2	MOVIMENTO DE TERRA				
2.1	Preparo de terreno				
2.1.1	Escavação manual com material de 1ª categoria	m ³	57,25	76,8	4.396,80
2.1.2	Regularização do terreno com compactação do solo	m ²	349,45	4,88	1.705,32
	SUBTOTAL 2				6.102,12
3	FUNDAÇÕES				
3.1	Fornecimento e cravação de estacas de concreto seção 20x20 cm com arrasamento	m	1.536,00	141,97	218.065,92
3.2	Capitel em concreto	m ³	4,8	897,97	4.310,26
3.3	Lona Plástica para estanqueidade das fundações	m ²	349,45	2,05	716,37
3.4	Concreto magro	m ³	10,49	893,37	9.371,45
3.5	Forma e desforma em madeira para radier	m ²	17,94	124,34	2.230,66
3.6	Radier em concreto Fck =20 Mpa	m ³	44,99	813,81	36.613,31
3.7	Fornecimento, corte, dobra e aplicação de ferro CA-50	kg	3.876,00	8,84	34.263,84
3.8	Argamassa Fluida e expansiva para grauteamento, tipo SIKA Graute ou Similar - Fornec. Lançamento e Aplicação no enchimento do tijolo	m ³	4,44	1.353,09	6.007,72
	SUBTOTAL 3				311.579,53
4	ESTRUTURA				
4.1	Concreto Usinado Fck=20 Mpa -vigas, vergas, cintas e escadas (Fornecimento, lançamento e aplicação)	m ³	53,52	536,54	28.715,62

4.2	Fornecimento, corte, dobra e aplicação de ferro CA-50	Kg	2.384,86	21,32	50.845,22
4.3	Fornecimento, corte, dobra e aplicação de ferro CA-60	Kg	1.058,98	19,7	20.861,91
4.4	Laje Pré-moldada tipo volterrana com lajota cerâmica 350Kg/m ² com recobrimento	m ²	453,9	235,69	106.979,69
4.5	Contra-Vergas em Concreto Armado	m ³	1,52	897,97	1.364,91
4.6	Cimbramento da laje	m ³	1.114,10	60,93	67.882,11
	SUBTOTAL 4				276.649,46
5	ALVENARIAS E VEDAÇÕES				
5.1	Alvenaria estrutural de blocos cerâmico AUTOPORTANTE (14x19x29). INTERNA E EXTERNA	m ²	1.565,33	101,19	158.395,74
5.2	Alvenaria estrutural de tijolo cerâmico tipo "U" (14x19x29 cm) aparentes, espessura de 14 cm, para cintas e vergas de amarração. Fornecimento e assentamento	m	450	38,62	17.379,00
5.3	Parede de blocos vazados - cobogó (20x20x10).	m ²	69,3	161,3	11.178,09
	SUBTOTAL 5				186.952,83
6	COBERTURA				
6.1	Cobertura de concreto (esp. 5 cm) - hidrômetros	m ³	0,38	536,54	203,8852
6.2	Imunização da estrutura da cobertura	m ²	346,69	12,21	4.233,08
6.3	Cobertura com telha de barro tipo duplana	m ²	346,69	32,83	11.381,83
6.4	Forro em Gesso	m ²	22,96	45,19	1.037,56
6.5	Estrutura para telha ceramica, em madeira apoiada em parede	m ²	346,69	77,73	26.948,21
6.6	Forro em PVC	m ²	176,3	74,74	13.176,66
6.7	Estrutura complementar para fixação de forro PVC	m ²	176,3		0,00
6.8	Cumeeira Ceramica	m	12	27,10	325,20
	SUBTOTAL 6				57.306,44
7	IMPERMEABILIZAÇÃO				
7.1	Impermeabilização asfáltica				
7.2	Pavimentação Terreo				
7.2.1	Argamassa impermeabilizante (esp. Q1.3)	m ²	46,17	55,86	2.579,06
7.2.2	Manta Asfaltica (esp. Q 1.1)	m ²	51,74	125,01	6.468,02
7.2.3	Proteção Mecanica	m ²	128,08	42,61	5.457,49
7.2.4	Emulsão asfaltica (esp. Q 1.2)	m ²	76,04	47,2	3.589,09
7.3	Primeiro pavimento				
7.3.1	Manta asfáltica (esp. Q 1.1)	m ²	68,13	125,01	8.516,93
7.3.2	Proteção Mecanica	m ²	68,13	42,61	2.903,02
7.3.3	Emulsão asfaltica (esp. Q 1.2)	m ²	115,49	47,2	5.451,13
7.4	Segundo Pavimento				
7.4.1	Manta asfáltica (esp. Q 1.1)	m ²	54,78	125,01	6.848,05
7.4.2	Proteção Mecanica	m ²	54,78	42,61	2.334,18
7.5	Cobertura				
7.5.1	Manta asfáltica ardosiada - cor ceramica	m ²	39,12	63,34	2.477,86
7.5.2	Arremate Boleado	m	35,76	37,55	1.342,79

	SUBTOTAL 7				47.967,60
8	PAVIMENTAÇÃO				
8.1	Piso comum tipo cimentado, espessura 2,0 cm	m²	574,2	44,87	25.764,35
8.2	Soleira de concreto espessura 7 cm (largura 14 cm).	m	51	20,26	1.033,26
8.3	Peitoril de concreto largura 16 cm	m	181	19,87	3.596,47
	SUBTOTAL 8				30.394,08
9	REVESTIMENTOS				
9.1	Chapisco . Externo	m²	46,17	8,93	412,30
9.2	Reboco - Externo	m²	46,17	32,52	1501,45
9.3	Chapisco Interno	m²	117,99	5,01	591,13
9.4	Emboço - interno	m²	117,99	46,26	5458,22
9.5	Azulejo branco 15x15 cm.	m²	117,99	55,32	6527,21
	SUBTOTAL 9				14.490,30
10	ESQUADRIAS				
10.1	P2 - Porta metálica tipo charneira de abrir mista com basculante e vidro canelado 3 mm, completa, inclusive ferragens - 1 folha, linha básica. Fab Lucasa (0,90 x 2,15 m)	unid.	24	478,26	11.478,24
10.2	P3 - Porta metálica tipo charneira de abrir com venezianas, completa, inclusive ferragens - 1 folha, linha básica, fab Lucasa, (0,60 x 0,60m)	unid.	4	267,81	1.071,24
10.3	Porta metálica de abrir alçapão calha (0,60 x 0,60 m) Lucasa linha Básica	unid.	4	187,17	748,68
10.4	Porta de madeira cerejeira com bat. de aço (0,60x2,10 m) Lucasa linha Básica	unid.	8	227,07	1.816,56
10.5	P6 - Porta de madeira cerejeira com bat. de aço (0,75x2,10 m) Lucasa linha Básica	unid.	16	229,08	3.665,28
10.6	P7 - Porta de madeira cerejeira com bat. de aço (0,90x2,10 m) Lucasa linha Básica	unid.	12	332,17	3.986,04
10.7	J1 - Janela metálica tipo maximo-air com três seções duplas e vidro canelado 3 mm, Grade Quadrada - linha Básica - fab.Lucasa (1,80mx1,40m)	unid.	34	425,15	14.455,10
10.8	J2 - Janela metálica tipo maximo-air com duas seções duplas e vidro canelado 3 mm Grade Quadrada - linha Básica - fab.Lucasa (1,40m x 1,20m)	unid.	2	349,84	699,68
10.9	J3 - Janela metálica tipo maximo-air, com uma seção dupla e vidro canelado 3 mm Grade Quadrada - 1 folha, linha Básica - fab.Lucasa, (0,60m x 1,40m)	unid.	2	274,5	549,00
10.10	J5 - Janela metálica tipo basculante de duas seções com 4 peças móveis e vidro canelado 3 mm Linha básica - fab.Lucasa, (1,00m x 1,20m)	unid.	4	183,94	735,76
10.11	J7 - Janela metálica tipo basculante com 2 peças móveis e vidro canelado 3 mm Linha básica - fab.Lucasa, (0,60m x 0,60m)	unid.	12	104,6	1.255,20
10.12	Portinhola metálica com veneziana ventilada completa, inclusive ferragens (0,60x0,60 m) para abrigos hidrômetros	unid.	12	143,04	1.716,48
	SUBTOTAL 10				42.177,26

11	FERRAGENS				
11.1	Conjunto com 3 (três) dobradiças metálicas para porta de madeira. Fornec. e instalação.	conj.	36	72,75	2.619,00
11.2	Conjunto de fechadura para porta de madeira de folha única. Fornec. e instalação.	conj.	24	63,2	1.516,80
11.3	Conjunto de fechadura para porta de madeira de folha única de banheiro. Fornec. e instalação	conj.	12	63,2	758,40
11.4	Conjunto de ferragens para instalação de rede.	conj.	24	25	600,00
	SUBTOTAL 11				5.494,20
12	PINTURA				
12.1	Esmalte sintético sobre metais.	m²	308,7	27,01	8.337,99
12.2	Pintura hidrofugante para paredes externas	m²	955	29,38	28.057,90
	SUBTOTAL 12				36.395,89
13	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS (Fornecimento e instalação)				
13.1	Acessórios para eletrodutos				
13.1.1	Arruela Zamak 1 1/4"	unid.	24	1,74	18,96
13.1.2	Arruela Zamak 3/4"	unid.	3	0,31	0,93
13.1.3	Bucha Zamak 1 1/4"	unid.	24	0,88	21,12
13.1.4	Bucha Zamak 3/4"	unid.	3	0,42	1,26
13.1.5	Caixa de PVC 3x3" (octogonal)	unid.	48,06	6,64	319,12
13.1.6	Caixa de PVC 4"x2"	unid.	112,84	2,98	336,25
13.1.7	Caixa de PVC 4"x4"	unid.	2,09	4,63	9,67
13.1.8	Curva 180° PVC rosca 1.1/4"	unid.	1	5,89	5,89
13.1.9	Curva 90° PVC longa rosca 1 1/4"	unid.	8,36	6,94	58,01
13.1.10	Curva 90° PVC longa rosca 3/4"	unid.	1	3,41	3,41
13.1.11	Luva PVC rosca 3/4 "	unid.	3	1,98	5,94
13.1.12	Luva PVC rosca 1 1/4 "	unid.	39,85	3,94	157,01
13.2	Acessórios uso geral				
13.2.1	Bucha de nylon S 6	unid.	115	0,12	13,8
13.2.2	Fita isolante autofusão 20m	unid.	1	40,31	40,31
13.2.3	Fita isolante 20m	unid.	10	6,77	67,7
13.2.4	Parafuso fenda galvanizado cabeça panela 4,2 x 32 mm auto atarrachante	unid.	115	0,35	40,25
13.3	Cabo unipolar cobre				
13.3.1	Isol. XLPE - 0,6/1kV 4 mm² - azul claro	m	185,2	8,41	1557,532
13.3.2	Isol. XLPE - 0,6/1kV 4mm² - marrom	m	104,1	8,41	875,481
13.3.3	Isol. XLPE - 0,6/1kV 4mm² -preto	m	128,1	8,41	1077,321
13.3.4	Isol. XLPE - 0,6/1kV 4mm² - verde amarelo	m	185,2	8,41	1557,532
13.3.5	Isol. XLPE - 0,6/1kV 4mm² - vermelho	m	138,1	8,41	1161,421
13.3.6	Isol. PVC - 750V 1,5mm² - azul claro	m	444,3	1,46	648,678
13.3.7	Isol. PVC - 750V 1,5mm² - marrom	m	57,8	1,46	84,388
13.3.8	Isol. PVC - 750V 1,5mm² - outro	m	284,3	1,46	415,078
13.3.9	Isol. PVC - 750V 1,5mm² - preto	m	233,1	1,46	340,326
13.3.10	Isol. PVC - 750V 1,5mm² - verde amarelo	m	428,1	1,46	625,026

13.3.11	Isol. PVC - 750V 1,5mm ² - vermelho	m	339,7	1,46	495,962
13.3.12	Isol. PVC - 450/750 V 2,5mm ² - azul claro	m	677,4	2,32	1571,568
13.3.13	Isol. PVC - 450/750 V 2,5mm ² - marrom	m	198,8	2,32	461,216
13.3.14	Isol. PVC - 450/750 V 2,5mm ² - preto	m	383,6	2,32	889,952
13.3.15	Isol. PVC - 450/750 V 2,5mm ² - verde amarelo	m	924,3	2,32	2144,376
13.3.16	Isol. PVC - 450/750 V 2,5mm ² - vermelho	m	589,1	2,32	1366,712
13.3.17	Isol. PVC - 450/750 V 4mm ² - azul claro	m	277,9	3,85	1069,915
13.3.18	Isol. PVC - 450/750 V 4mm ² - marrom	m	103,3	3,85	397,705
13.3.19	Isol. PVC - 450/750 V 4mm ² - preto	m	102,3	3,85	393,855
13.3.20	Isol. PVC - 450/750 V 4mm ² - verde amarelo	m	277,9	3,85	1069,915
13.3.21	Isol. PVC - 450/750 V 4mm ² - vermelho	m	42,3	3,85	162,855
13.3.22	DPS Classe B 75kA - SIEMENS 5SD7 050	unid.	24	313,85	7532,4
13.4	Dispositivo elétrico - embutido				
13.4.1	Espelho para 1 função redonda	unid.	48	2,41	115,68
13.4.2	Espelho para 1 função retangular	unid.	168	2,41	404,88
13.4.3	Espelho para 2 funções retangulares	unid.	48	5,79	277,92
13.4.4	Placa 4" x 2"				
13.4.4.1	Interruptor 1 tecla simples e tomada redonda	unid.	16	17,28	276,48
13.4.5	Placa 4" x 4"				
13.4.5.1	Placa cega 4" x 4"	unid.	12	5,38	64,56
13.4.5.2	Interruptor 1 tecla simples	unid.	44	7,4	325,6
13.4.5.3	Interruptor 1 tecla simples e tomada quadrada	unid.	48	22,9	1099,2
13.4.5.4	Tomada universal redonda 2P+T 15A	unid.	48	16,7	801,6
13.4.5.5	Tomada universal retangular 2P 16A	unid.	48	16,7	801,6
13.4.5.6	Tomada redonda 3P(chato)	unid.	24	16,7	400,8
13.5	Dispositivo de proteção				
13.5.1	Disjuntor unipolar termomagnético - DIN 10A	unid.	18	8,68	156,24
13.5.2	Disjuntor unipolar termomagnético - DIN 13A	unid.	1	8,68	8,68
13.5.3	Disjuntor unipolar termomagnético - DIN 16A	unid.	30	8,68	260,4
13.5.4	Disjuntor unipolar termomagnético - DIN 25A	unid.	24	8,68	208,32
13.5.5	Disjuntor unipolar termomagnético - DIN 40A	unid.	12	12,88	154,56
13.6	Eletroduto PVC rosca				0
13.6.1	Eletroduto, vara 3,00m 1.1/4 "	vr	23,15	31,56	730,614
13.6.2	Eletroduto, vara 3,00m 3/4 "	vr	1	103,68	103,68
13.6.3	Eletroduto PVC flexível 3/4"	m	599,36	2,45	1468,432
13.6.4	Braçadeira galvanizada tipo cunha 1 1/4'	unid	73	8,27	603,71
13.7	Luminárias e acessórios				
13.7.1	Armação secundária aço laminado 1 estribo, haste 16x150mm	unid.	1	11,61	11,61
13.7.2	Arruela quadrada aço galvanizado furo = 18 mm	unid.	2	1,57	3,14
13.7.3	Caixa de passagem concreto/alvenaria 600x600x400mm	unid.	1	295,88	295,88
13.7.4	Caixa de inspeção de aterramento 250x250x250mm	unid.	6	55,87	335,22

13.7.5	Haste de aterramento aço/cobre D=15mm, comprimento 2,4m	unid.	6	73,34	440,04
13.7.6	Isolador roldana 600V Porcelana vidrada	unid.	1	4,81	4,81
13.7.7	Parafuso aço galvanizado cabeça quadrada Rosca M16x2, comprim. 180mm	unid.	1	15,75	15,75
13.7.8	Quadro "A-2" para medição	unid.	8	3.262,29	26098,32
13.7.9	Quadro "A-1" para medição	unid.	4	4.309,72	17238,88
13.7.10	Quadro distrib. chapa pintada - embutir Barr. bif., no Fuse+disj. geral - UL (Ref. Cemar) Cap. 12 disj. unip. - In barr. 100 A	unid.	2	326,84	653,68
13.8	Telefônica				0
13.8.1	Placa 4" x 2" 1 função retangular	unid.	12		0
13.8.2	Tomada de telefone RJ 11 s/ placa retangular	unid.	12	21,25	255
13.8.3	Eletroduto PVC flexível de 1/2"	m	150	2,06	309
	SUBTOTAL 13				80.923,13
14	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS (Fornecimento e instalação)				
14.1	Metais				
14.1.1	Registro de esfera 3/4"	unid.	12	43,37	520,44
14.1.2	Registro de gaveta bruto 1"	unid.	12	41,73	500,76
14.1.3	Registro de gaveta bruto 3/4"	unid.	24	26,44	634,56
14.1.4	Registro esfera borboleta bruto de PVC 3/4"	unid.	6,27	17,9	112,233
14.1.5	Registro de pressão para filtro 1/2"	unid.	12	17,76	213,12
14.1.6	Registro de gaveta com canopla cromado 3/4"	unid.	36	64,5	2322
14.1.7	Registro de pressão c/ canopla cromada 1/2"	unid.	12	57,17	686,04
14.2	Tubos de PVC				
14.2.1	Tubo de PVC rígido roscável 3/4"	m	1,7	11,31	19,227
14.2.2	Tubo de PVC 32 mm	m	12,05	9,97	120,1385
14.2.3	Tubo de PVC 25 mm	m	455,31	4,62	2103,5322
14.3	Conexões em PVC e Metais				
14.3.1	Colar de tomada em PVC 3/4"	unid.	36	18,34	660,24
14.3.2	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca para registro de 25 mm x 3/4"	unid.	93,61	0,99	92,6739
14.3.3	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca para registro de 32 mm x 1"	unid.	24	1,99	47,76
14.3.4	Adapt sold. longo c/ flange p/cx. d' agua 32mm x 1"	unid.	12	12,07	144,84
14.3.5	Joelho 90° soldável 32 mm	unid.	14	2,7	37,8
14.3.6	Joelho 90° soldável 25 mm	unid.	275,07	0,81	222,8067
14.3.7	Joelho de redução 90° soldável 32mm x 25 mm	unid.	2	5,76	11,52
14.3.8	Joelho 90° SR 20 mm x 1/2"	unid.	12	1,89	22,68
14.3.9	Joelho 90° SR 25mm x 3/4"	unid.	48	2,54	121,92
14.3.10	Joelho 45° soldável 25 mm	unid.	7	1,67	11,69
14.3.11	Luva soldável de 25 mm	unid.	66,18	0,91	60,2238
14.3.12	Luva soldável com rosca 25mm x 3/4"	unid.	6,27	1,69	10,5963
14.3.13	Tê soldável de 25 mm	unid.	25,34	1,34	33,9556
14.3.14	Tê de redução 90 soldável 32mmx25mm	unid.	10	7,43	74,3

14.3.15	Bucha de redução sold. Curta 32mm x 25mm	unid.	10	1,06	10,6
14.3.16	Conector de cobre PB 22mmx3/4"	unid.	4	16,81	67,24
14.3.17	Fornecimento e inst. de chuveiro plástico 1/2"	unid.	12	13,8	165,6
14.3.18	Fornecimento e inst. de torneira de pia de cozinha 25mm x 1/2"	unid.	12	39,72	476,64
14.3.19	Torneira de Tanque de Lavar 25mmx3/4"	unid.	12	19,13	229,56
14.3.20	Torneira de lavatório 25x1/2"	unid.	12	31,79	381,48
14.3.21	Bacia sanitária p/ caixa de descarga de sobrepor 3/4"	unid.	12	156,05	1872,6
14.3.22	Bolsa de ligação para vaso sanitário 1 1/2"	unid.	12	3,65	43,8
14.3.23	Engate flexível de cobre cromado com canopla 1/2 - 30 cm	unid	16	41,05	656,8
14.3.24	Engate flexível plástico 1/2 - 30 cm	unid	16	6,05	96,8
14.3.25	Ducha Higiênica (banho PNE)	unid	2	108,94	217,88
14.3.26	Válvula plástica (com tampa) para lavatório. Fornec. e instalação.	unid.	12	8,54	102,48
14.3.27	Válvula plástica (com tampa) para pia de cozinha. Fornec. e instalação.	unid.	12	5,88	70,56
14.3.28	Válvula plástica (com tampa) para tanque. Fornec. e instalação.	unid.	12	5,88	70,56
14.3.29	Torneira bóia	unid.	12	71,52	858,24
14.3.30	Caixa d'água de fibra de vidro capacidade 500 litros	unid.	12	465,11	5581,32
14.3.31	Solução limpadora (litro)	unid.	3,13	66,25	207,3625
14.3.32	Adesivo plástico 75 gr	unid.	31,34	7,6	238,184
14.3.33	Fita veda rosca (50mx18 mm)	rl	15,67	12,54	196,5018
14.4	Conexão de PVC azul com bucha de latão				
14.4.1	Joelho 90° soldável com bucha de latão 20mmx1/2"	unid.	12	7,24	86,88
14.4.2	Joelho 90° soldável com bucha de latão 25mmx3/4"	unid.	0,54	8,97	4,8438
14.4.3	Joelho de redução 90° soldável com bucha de latão 25mm x 1/2"	unid.	30,81	4,19	129,0939
14.4.4	Tê sold c/ bucha latão bolsa central 25mm x 3/4"	unid.	12	12,25	147
14.5	Ligações				
14.5.1	Ligação de água domiciliar				
14.5.1.1	Tubo de PVC rígido 3/4"	m	12	4,09	49,08
14.5.1.2	CAP 3/4"	unid.	12	1,39	16,68
14.5.1.3	Tê RB 90° 3/4"	unid.	12	10,26	123,12
14.5.1.4	Registro de esfera com borboleta de 3/4"	unid.	12	17,9	214,8
14.5.1.5	Joelho RB 90° 3/4"	unid.	12	2,92	35,04
14.5.1.6	Tubo aletado RB 3/4"	unid.	24	24,96	599,04
14.5.1.7	Hidrômetro	unid.	12	98,76	1185,12
14.5.1.8	Caixa metálica para hidrômetro	unid.	12	112,12	1345,44
	SUBTOTAL 14				24265,403
15	EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS E DE COZINHA				
15.1	Bancada de pia para cozinha, de mármore sintético 1,20x0,50 m. Fornec. e instalação.	unid.	12	189,99	2279,88

15.2	Lavatório de louça, branco, com coluna. Inclusive conjunto para fixação. Fornec. e instalação.	unid.	12	164,37	1972,44
15.3	Tanque de mármore sintético. Inclusive conjunto para fixação. Fornec. e instalação.	unid.	12	186,19	2234,28
	SUBTOTAL 15				6.486,60
16	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS DE ESGOTO				
16.1	Caixas de passagem				
16.1.1	Caixa de inspeção CI - D=60	unid.	8	165,43	938,4
16.1.2	Caixa de sabão Cs - D=60	unid.	8	165,43	938,4
16.1.3	Caixa de gordura CG - D=45	unid.	4	156,24	265,36
16.1.4	Caixa sifonada 100x100x50 mm	unid.	5,79	41,78	182,13
16.1.5	Caixa sifonada 150x150x50 mm	unid.	5,37	60,82	168,88
16.2	Materiais em PVC				
16.2.1	Sifão plástico para pia da cozinha 1"	unid.	8	13,37	106,96
16.2.2	Sifão de copo plástico para pia e lavatório 1"	unid.	14	13,37	187,18
16.2.3	Sifão flexível com adaptador 1 1/4" x 2"	unid.	12	20,23	242,76
16.2.4	Válvula plástica para lavatório 1"	unid.	12	5,88	70,56
16.2.5	Válvula plástica para pia 1"	unid.	12	5,88	70,56
16.2.6	Válvula plástica 40 mm para tanque	unid.	12	3,51	42,12
16.2.7	Caixa de descarga sem engate flexível	unid.	9,01	42	378,42
16.2.8	Ralo sifonado cilíndrico - 100 x 40mm c/ grelha	unid.	16,36	13,52	221,19
16.2.9	Bucha de redução longa 50 x 40	unid.	7,31	3,45	25,22
16.2.10	Curva PVC curta 40 mm	unid.	7,31	5,62	41,08
16.2.11	Joelho 45° curta - 100mm	unid.	1,04	10,23	10,64
16.2.12	Joelho 45° curta - 50mm	unid.	5,22	4,24	22,13
16.2.13	Joelho 90° curta - 40mm	unid.	5,22	4,4	22,97
16.2.14	Joelho 90° curta - 50mm	unid.	49,1	6,7	328,97
16.2.15	Joelho 90° c/anel p/ esgoto secundário 40mm	unid.	7,31	6,34	46,35
16.2.16	Joelho 90° curta - 75mm	unid.	1,04	18,83	19,58
16.2.17	Joelho 90° curta - 100mm	unid.	6,27	21,71	136,12
16.2.18	Junção simples 100 x 100 mm	unid.	10,45	60,6	633,27
16.2.19	Junção simples 100 x 50 mm	unid.	6,27	20,93	131,23
16.2.20	Junção simples 50mm - 50mm	unid.	27,16	23,49	637,99
16.2.21	Tê sanitário 100mm x 75mm	unid.	1,04	21,84	22,71
16.2.22	Tê sanitário 50mm x 50mm	unid.	3,13	8,4	26,29
16.2.23	Tê de inspeção 100mm x 75mm	unid.	2,09	45,9	95,93
16.2.24	Tubo rígido ponta lisa soldável 40mm	m	4,44	10,18	45,20
16.2.25	Tubo rígido ponta lisa soldável 50mm	m	10,19	14,34	146,12
16.2.26	Tubo rígido c/ ponta e bolsa soldável 40 mm	m	16,98	7,46	126,67
16.2.27	Tubo de PVC ponta/bolsa com virola soldável 50mm	m	147,05	14,34	2108,70
16.2.28	Tubo de PVC ponta/bolsa com virola soldável 100mm	m	47,54	31,39	1492,28
16.2.29	Solução limpadora (litro)	unid.	4,18	66,25	276,93
16.2.30	Adesivo plástico 75 gr	unid.	39,18	7,6	297,77

	SUBTOTAL 16				10.507,07
17	INCÊNDIO				
17.1	Extintor de incêndio CO2 - 6kg	unid.	5	667,5	3.337,50
17.2	Extintor de incêndio H2O - 10 l	unid.	5	194,68	973,40
17.3	Luminária de emergência	unid.	12	22,71	272,52
17.4	Placas indicativas	unid.	3	37,4	112,20
	SUBTOTAL 17				4.695,62
18	DIVERSOS				
18.1	Guarda corpo em ferro escada interna	m²	17,98	475,29	8.545,71
18.2	Guarda corpo em ferro escada externa	m²	20,97	475,29	9.966,83
18.3	Barras de apoio em alumínio fixada nas paredes dos banheiros de PNE	conj.	4	396,08	1.584,32
	SUBTOTAL 18				20.096,87
19	COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA				
19.1	Limpeza geral para entrega da obra	m²	841,48	1,62	1.363,20
	SUBTOTAL 19				1.363,20
	TOTAL Projeto Original				1.166.887,82

1.2. Planilha Orçamentária do projeto convencional

A planilha do projeto convencional, assim como a confecção do projeto arquitetônico e estrutural, se deu a partir do projeto original, mantendo o maior número de itens possíveis inalterados, com isso, houve alteração apenas nos itens propostos aos serviços de movimento de terra, fundações, estrutura, alvenarias e vedações, revestimento e pintura. Essas mudanças foram provenientes da substituição de dois elementos (bloco cerâmico estrutural – BCE e hidrofugante), que foram foco deste trabalho, onde foram modificados pela alvenaria com bloco cerâmico de vedação e reboco pintado. Os serviços propostos para a execução do projeto convencional podem ser observados na Tabela A2 a seguir.

Tabela A2 - Planilha orçamentária do projeto convencional

	SERVIÇOS	Unid.	Qte. Por bloco	Preço Unit.	Preço Total (R\$)
1	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	Locação da Obra com gabarito de madeira	m²	349,45	8,7	3.040,22
	SUBTOTAL 1				3.040,22
2	MOVIMENTO DE TERRA				
2.1	Preparo de terreno				
2.1.1*	Escavação manual com material de 1ª categoria	m³	70,28	76,8	5.397,50
2.1.2*	Regularização do terreno com compactação do solo	m²	114,88	4,88	560,61

2.1.3**	Reaterro Compactado Manualmente	m ³	34,9	50,73	1.770,48
	SUBTOTAL 2				7.728,60
3	FUNDAÇÕES				
3.1*	Fornecimento e cravação de estacas de concreto seção 20x20 cm com arrasamento	m	2.064,00	141,97	293.026,08
3.2*	Concreto magro (Lastro)	m ³	11,49	893,37	10.264,82
3.3*	Forma e desforma em madeira para bloco de fundação	m ²	75,84	124,34	9.429,95
3.4*	Bloco em concreto Fck =20 Mpa	m ³	23,89	927,3	22.153,20
3.5*	Fornecimento, corte, dobra e aplicação de ferro CA-50	kg	1.000,00	8,84	8.840,00
3.6*	Fornecimento, corte, dobra e aplicação de ferro CA-60	kg	18	8,84	159,12
3.7*	Laje Pré-moldada tipo volterrana com lajota cerâmica 350Kgf/m ² com recobrimento	kg	273,85	194,94	53.384,32
3.8*	Concreto Usinado Fck=20 Mpa - Laje Terreo (Fornecimento, lançamento e aplicação)	m ³	19,86	536,54	10.655,68
3.9*	Forma e desforma em madeira - Laje Terreo	m ²	225,58	124,34	28.048,62
3.10**	Calçada de proteção l = 50 cm	m ²	56,41	97,65	5.508,44
	SUBTOTAL 3				441.470,22
4	ESTRUTURA				
4.1*	Concreto Usinado Fck=20 Mpa - Laje, Pilares, vigas, vergas e escadas (Fornecimento, lançamento e aplicação)	m ³	103,84	536,54	55.714,31
4.2*	Fornecimento, corte, dobra e aplicação de ferro CA-50	Kg	4.786,20	21,32	102.041,78
4.3*	Fornecimento, corte, dobra e aplicação de ferro CA-60	Kg	1.478,00	19,7	29.116,60
4.4	Laje Pré-moldada tipo volterrana com lajota cerâmica 350Kgf/m ² com recobrimento	m ²	453,9	235,69	106.979,69
4.5*	Forma e desforma em madeira - Laje, Pilares, vigas, vergas e escadas	m ²	1.213,06	35,5	43.063,63
4.6	Contra-Vergas em Concreto Armado	m ³	1,52	1.180,28	1.794,03
4.7	Cimbramento da laje	m ³	1.114,10	60,93	67.882,11
	SUBTOTAL 4				406.592,16
5	ALVENARIAS E VEDAÇÕES				
5.1**	Alvenaria em Tijolo Ceramico Furado 10x15x20cm, 1/2 Vez, Assentado em Argamassa Traço 1:4 (Cimento e Areia)	m ²	1.402,36	120,35	168.774,03
5.2	Parede de blocos vazados - cobogó (20x20x10).	m ²	69,3	161,3	11.178,09
	SUBTOTAL 5				179.952,12
6	COBERTURA				
6.1	Cobertura de concreto (esp. 5 cm) - hidrômetros	m ³	0,38	536,54	203,8852
6.2	Imunização da estrutura da cobertura	m ²	346,69	12,21	4.233,08
6.3	Cobertura com telha de barro tipo duplana	m ²	346,69	32,83	11.381,83
6.4	Forro em Gesso	m ²	22,96	45,19	1.037,56
6.5	Estrutura para telha ceramica, em madeira apoiada em parede	m ²	346,69	77,73	26.948,21
6.6	Forro em PVC	m ²	176,3	74,74	13.176,66

6.7	Estrutura complementar para fixação de forro PVC	m ²	176,3		0,00
6.8	Cumeeira Ceramica	m	12	27,10	325,20
	SUBTOTAL 6				57.306,44
7	IMPERMEABILIZAÇÃO				
7.1	Impermeabilização asfáltica				
7.2	Pavimentação Terreo				
7.2.1	Argamassa impermeabilizante (esp. Q1.3)	m ²	46,17	55,86	2.579,06
7.2.2	Manta Asfaltica (esp. Q 1.1)	m ²	51,74	125,01	6.468,02
7.2.3	Proteção Mecanica	m ²	128,08	42,61	5.457,49
7.2.4	Emulsão asfaltica (esp. Q 1.2)	m ²	76,04	47,2	3.589,09
7.3	Primeiro pavimento				
7.3.1	Manta asfáltica (esp. Q 1.1)	m ²	68,13	125,01	8.516,93
7.3.2	Proteção Mecanica	m ²	68,13	42,61	2.903,02
7.3.3	Emulsão asfaltica (esp. Q 1.2)	m ²	115,49	47,2	5.451,13
7.4	Segundo Pavimento				
7.4.1	Manta asfáltica (esp. Q 1.1)	m ²	54,78	125,01	6.848,05
7.4.2	Proteção Mecanica	m ²	54,78	42,61	2.334,18
7.5	Cobertura				
7.5.1	Manta asfáltica ardosiada - cor ceramica	m ²	39,12	63,34	2.477,86
7.5.2	Arremate Boleado	m	35,76	37,55	1.342,79
	SUBTOTAL 7				47.967,60
8	PAVIMENTAÇÃO				
8.1	Piso comum tipo cimentado, espessura 2,0 cm	m ²	574,2	44,87	25.764,35
8.2	Soleira de concreto espessura 7 cm (largura 14 cm).	m	51	20,26	1.033,26
8.3	Peitoril de concreto largura 16 cm	m	181	19,87	3.596,47
	SUBTOTAL 8				30.394,08
9	REVESTIMENTOS				
9.1.1	Chapisco . Externo (Rodapé)	m ²	46,17	8,93	412,2981
9.1.2	Reboco - Externo (Rodapé)	m ²	46,17	32,52	1501,4484
9.1.3	Chapisco Interno	m ²	117,99	5,01	591,1299
9.1.4	Emboço - interno	m ²	117,99	46,26	5458,2174
9.1.5	Azulejo branco 15x15 cm.	m ²	117,99	55,32	6527,2068
9.2	REVESTIMENTOS Acrescidos ao projeto convencional				
9.2.1*	<i>Chapisco - Interno</i>	<i>m²</i>	<i>1.447,34</i>	<i>5,01</i>	<i>7.251,17</i>
9.2.2*	<i>Chapisco - Externo</i>	<i>m²</i>	<i>1.519,16</i>	<i>8,93</i>	<i>13.566,10</i>
9.2.3*	<i>Reboco - Interno Geral</i>	<i>m²</i>	<i>1.447,34</i>	<i>32,52</i>	<i>47.067,50</i>
9.2.4*	<i>Reboco - Externo Geral</i>	<i>m²</i>	<i>1.519,16</i>	<i>32,52</i>	<i>49.403,08</i>
	SUBTOTAL 9				131.778,15
10	ESQUADRIAS				
10.1	P2 - Porta metálica tipo charneira de abrir mista com basculante e vidro canelado 3 mm, completa, inclusive ferragens - 1 folha, linha básica. Fab Lucasa (0,90 x 2,15 m)	unid.	24	478,26	11.478,24

10.2	P3 - Porta metálica tipo charneira de abrir com venezianas, completa, inclusive ferragens - 1 folha, linha básica, fab Lucasa, (0,60 x 0,60m)	unid.	4	267,81	1.071,24
10.3	Porta metálica de abrir alçapão calha (0,60 x 0,60 m) Lucasa linha Básica	unid.	4	187,17	748,68
10.4	Porta de madeira cerejeira com bat. de aço (0,60x2,10 m) Lucasa linha Básica	unid.	8	227,07	1.816,56
10.5	P6 - Porta de madeira cerejeira com bat. de aço (0,75x2,10 m) Lucasa linha Básica	unid.	16	229,08	3.665,28
10.6	P7 - Porta de madeira cerejeira com bat. de aço (0,90x2,10 m) Lucasa linha Básica	unid.	12	332,17	3.986,04
10.7	J1 - Janela metálica tipo maximo-air com três seções duplas e vidro canelado 3 mm, Grade Quadrada - linha Básica - fab.Lucasa (1,80mx1,40m)	unid.	34	425,15	14.455,10
10.8	J2 - Janela metálica tipo maximo-air com duas seções duplas e vidro canelado 3 mm Grade Quadrada - linha Básica - fab.Lucasa (1,40m x 1,20m)	unid.	2	349,84	699,68
10.9	J3 - Janela metálica tipo maximo-air, com uma seção dupla e vidro canelado 3 mm Grade Quadrada - 1 folha, linha Básica - fab.Lucasa, (0,60m x 1,40m)	unid.	2	274,5	549,00
10.10	J5 - Janela metálica tipo basculante de duas seções com 4 peças móveis e vidro canelado 3 mm Linha básica - fab.Lucasa, (1,00m x 1,20m)	unid.	4	183,94	735,76
10.11	J7 - Janela metálica tipo basculante com 2 peças móveis e vidro canelado 3 mm Linha básica - fab.Lucasa, (0,60m x 0,60m)	unid.	12	104,6	1.255,20
10.12	Portinhola metálica com veneziana ventilada completa, inclusive ferragens (0,60x0,60 m) para abrigos hidrômetros	unid.	12	143,04	1.716,48
	SUBTOTAL 10				42.177,26
11	FERRAGENS				
11.1	Conjunto com 3 (três) dobradiças metálicas para porta de madeira. Fornec. e instalação.	conj.	36	72,75	2.619,00
11.2	Conjunto de fechadura para porta de madeira de folha única. Fornec. e instalação.	conj.	24	63,2	1.516,80
11.3	Conjunto de fechadura para porta de madeira de folha única de banheiro. Fornec. e instalação	conj.	12	63,2	758,40
11.4	Conjunto de ferragens para instalação de rede.	conj.	24	25	600,00
	SUBTOTAL 11				5.494,20
12	PINTURA				
12.1	Esmalte sintético sobre metais.	m²	308,7	27,01	8.337,99
12.2**	<i>Pintura Latex PVA Ambientes Internos, Duas Demaos</i>	m²	1.447,34	17,72	25.646,86
12.3**	<i>Pintura Latex Acrilica Ambientes Externos, Três Demaos</i>	m²	1.565,33	46,26	72.412,17
	SUBTOTAL 12				106.397,02
13	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS (Fornecimento e instalação)				
13.1	Acessórios para eletrodutos				
13.1.1	Arruela Zamak 1 1/4"	unid.	24	1,74	18,96
13.1.2	Arruela Zamak 3/4"	unid.	3	0,31	0,93

13.1.3	Bucha Zamak 1 1/4"	unid.	24	0,88	21,12
13.1.4	Bucha Zamak 3/4"	unid.	3	0,42	1,26
13.1.5	Caixa de PVC 3x3" (octogonal)	unid.	48,06	6,64	319,12
13.1.6	Caixa de PVC 4"x2"	unid.	112,84	2,98	336,25
13.1.7	Caixa de PVC 4"x4"	unid.	2,09	4,63	9,67
13.1.8	Curva 180° PVC rosca 1.1/4"	unid.	1	5,89	5,89
13.1.9	Curva 90° PVC longa rosca 1 1/4"	unid.	8,36	6,94	58,01
13.1.10	Curva 90° PVC longa rosca 3/4"	unid.	1	3,41	3,41
13.1.11	Luva PVC rosca 3/4 "	unid.	3	1,98	5,94
13.1.12	Luva PVC rosca 1 1/4 "	unid.	39,85	3,94	157,01
13.2	Acessórios uso geral				
13.2.1	Bucha de nylon S 6	unid.	115	0,12	13,8
13.2.2	Fita isolante autofusão 20m	unid.	1	40,31	40,31
13.2.3	Fita isolante 20m	unid.	10	6,77	67,7
13.2.4	Parafuso fenda galvanizado cabeça panela 4,2 x 32 mm auto atarrachante	unid.	115	0,35	40,25
13.3	Cabo unipolar cobre				
13.3.1	Isol. XLPE - 0,6/1kV 4 mm ² - azul claro	m	185,2	8,41	1557,532
13.3.2	Isol. XLPE - 0,6/1kV 4mm ² - marrom	m	104,1	8,41	875,481
13.3.3	Isol. XLPE - 0,6/1kV 4mm ² -preto	m	128,1	8,41	1077,321
13.3.4	Isol. XLPE - 0,6/1kV 4mm ² - verde amarelo	m	185,2	8,41	1557,532
13.3.5	Isol. XLPE - 0,6/1kV 4mm ² - vermelho	m	138,1	8,41	1161,421
13.3.6	Isol. PVC - 750V 1,5mm ² - azul claro	m	444,3	1,46	648,678
13.3.7	Isol. PVC - 750V 1,5mm ² - marrom	m	57,8	1,46	84,388
13.3.8	Isol. PVC - 750V 1,5mm ² - outro	m	284,3	1,46	415,078
13.3.9	Isol. PVC - 750V 1,5mm ² - preto	m	233,1	1,46	340,326
13.3.10	Isol. PVC - 750V 1,5mm ² - verde amarelo	m	428,1	1,46	625,026
13.3.11	Isol. PVC - 750V 1,5mm ² - vermelho	m	339,7	1,46	495,962
13.3.12	Isol. PVC - 450/750 V 2,5mm ² - azul claro	m	677,4	2,32	1571,568
13.3.13	Isol. PVC - 450/750 V 2,5mm ² - marrom	m	198,8	2,32	461,216
13.3.14	Isol. PVC - 450/750 V 2,5mm ² - preto	m	383,6	2,32	889,952
13.3.15	Isol. PVC - 450/750 V 2,5mm ² - verde amarelo	m	924,3	2,32	2144,376
13.3.16	Isol. PVC - 450/750 V 2,5mm ² - vermelho	m	589,1	2,32	1366,712
13.3.17	Isol. PVC - 450/750 V 4mm ² - azul claro	m	277,9	3,85	1069,915
13.3.18	Isol. PVC - 450/750 V 4mm ² - marrom	m	103,3	3,85	397,705
13.3.19	Isol. PVC - 450/750 V 4mm ² - preto	m	102,3	3,85	393,855
13.3.20	Isol. PVC - 450/750 V 4mm ² - verde amarelo	m	277,9	3,85	1069,915
13.3.21	Isol. PVC - 450/750 V 4mm ² - vermelho	m	42,3	3,85	162,855
13.3.22	DPS Classe B 75kA - SIEMENS 5SD7 050	unid.	24	313,85	7532,4
13.4	Dispositivo elétrico - embutido				
13.4.1	Espelho para 1 função redonda	unid.	48	2,41	115,68
13.4.2	Espelho para 1 função retangular	unid.	168	2,41	404,88
13.4.3	Espelho para 2 funções retangulares	unid.	48	5,79	277,92
13.4.4	Placa 4" x 2"				

13.4.4. 1	Interruptor 1 tecla simples e tomada redonda	unid.	16	17,28	276,48
13.4.5	Placa 4" x 4"				
13.4.5. 1	Placa cega 4" x 4"	unid.	12	5,38	64,56
13.4.5. 2	Interruptor 1 tecla simples	unid.	44	7,4	325,6
13.4.5. 3	Interruptor 1 tecla simples e tomada quadrada	unid.	48	22,9	1099,2
13.4.5. 4	Tomada universal redonda 2P+T 15A	unid.	48	16,7	801,6
13.4.5. 5	Tomada universal retangular 2P 16A	unid.	48	16,7	801,6
13.4.5. 6	Tomada redonda 3P(chato)	unid.	24	16,7	400,8
13.5	Dispositivo de proteção				
13.5.1	Disjuntor unipolar termomagnético - DIN 10A	unid.	18	8,68	156,24
13.5.2	Disjuntor unipolar termomagnético - DIN 13A	unid.	1	8,68	8,68
13.5.3	Disjuntor unipolar termomagnético - DIN 16A	unid.	30	8,68	260,4
13.5.4	Disjuntor unipolar termomagnético - DIN 25A	unid.	24	8,68	208,32
13.5.5	Disjuntor unipolar termomagnético - DIN 40A	unid.	12	12,88	154,56
13.6	Eletroduto PVC rosca				0
13.6.1	Eletroduto, vara 3,00m 1.1/4 "	vr	23,15	31,56	730,614
13.6.2	Eletroduto, vara 3,00m 3/4 "	vr	1	103,68	103,68
13.6.3	Eletroduto PVC flexível 3/4"	m	599,36	2,45	1468,432
13.6.4	Braçadeira galvanizada tipo cunha 1 1/4'	unid	73	8,27	603,71
13.7	Luminárias e acessórios				
13.7.1	Armação secundária aço laminado 1 estribo, haste 16x150mm	unid.	1	11,61	11,61
13.7.2	Arruela quadrada aço galvanizado furo = 18 mm	unid.	2	1,57	3,14
13.7.3	Caixa de passagem concreto/alvenaria 600x600x400mm	unid.	1	295,88	295,88
13.7.4	Caixa de inspeção de aterramento 250x250x250mm	unid.	6	55,87	335,22
13.7.5	Haste de aterramento aço/cobre D=15mm, comprimento 2,4m	unid.	6	73,34	440,04
13.7.6	Isolador roldana 600V Porcelana vidrada	unid.	1	4,81	4,81
13.7.7	Parafuso aço galvanizado cabeça quadrada Rosca M16x2, comprim. 180mm	unid.	1	15,75	15,75
13.7.8	Quadro "A-2" para medição	unid.	8	3.262,29	26098,32
13.7.9	Quadro "A-1" para medição	unid.	4	4.309,72	17238,88
13.7.10	Quadro distrib. chapa pintada - embutir Barr. bif., no Fuse+disj. geral - UL (Ref. Cemar) Cap. 12 disj. unip. - In barr. 100 A	unid.	2	326,84	653,68
13.8	Telefônica				0
13.8.1	Placa 4" x 2" 1 função retangular	unid.	12		0
13.8.2	Tomada de telefone RJ 11 s/ placa retangular	unid.	12	21,25	255
13.8.3	Eletroduto PVC flexível de 1/2"	m	150	2,06	309
	SUBTOTAL 13				80.923,13
14	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS (Fornecimento e instalação)				

14.1	Metais				
14.1.1	Registro de esfera 3/4"	unid.	12	43,37	520,44
14.1.2	Registro de gaveta bruto 1"	unid.	12	41,73	500,76
14.1.3	Registro de gaveta bruto 3/4"	unid.	24	26,44	634,56
14.1.4	Registro esfera borboleta bruto de PVC 3/4"	unid.	6,27	17,9	112,233
14.1.5	Registro de pressão para filtro 1/2"	unid.	12	17,76	213,12
14.1.6	Registro de gaveta com canopla cromado 3/4"	unid.	36	64,5	2322
14.1.7	Registro de pressão c/ canopla cromada 1/2"	unid.	12	57,17	686,04
14.2	Tubos de PVC				
14.2.1	Tubo de PVC rígido roscável 3/4"	m	1,7	11,31	19,227
14.2.2	Tubo de PVC 32 mm	m	12,05	9,97	120,1385
14.2.3	Tubo de PVC 25 mm	m	455,31	4,62	2103,5322
14.3	Conexões em PVC e Metais				
14.3.1	Colar de tomada em PVC 3/4"	unid.	36	18,34	660,24
14.3.2	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca para registro de 25 mm x 3/4"	unid.	93,61	0,99	92,6739
14.3.3	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca para registro de 32 mm x 1"	unid.	24	1,99	47,76
14.3.4	Adapt sold. longo c/ flange p/cx. d' agua 32mm x 1"	unid.	12	12,07	144,84
14.3.5	Joelho 90° soldável 32 mm	unid.	14	2,7	37,8
14.3.6	Joelho 90° soldável 25 mm	unid.	275,07	0,81	222,8067
14.3.7	Joelho de redução 90° soldável 32mm x 25 mm	unid.	2	5,76	11,52
14.3.8	Joelho 90° SR 20 mm x 1/2"	unid.	12	1,89	22,68
14.3.9	Joelho 90° SR 25mm x 3/4"	unid.	48	2,54	121,92
14.3.10	Joelho 45° soldável 25 mm	unid.	7	1,67	11,69
14.3.11	Luva soldável de 25 mm	unid.	66,18	0,91	60,2238
14.3.12	Luva soldável com rosca 25mm x 3/4"	unid.	6,27	1,69	10,5963
14.3.13	Tê soldável de 25 mm	unid.	25,34	1,34	33,9556
14.3.14	Tê de redução 90 soldável 32mmx25mm	unid.	10	7,43	74,3
14.3.15	Bucha de redução sold. Curta 32mm x 25mm	unid.	10	1,06	10,6
14.3.16	Conector de cobre PB 22mmx3/4"	unid.	4	16,81	67,24
14.3.17	Fornecimento e inst. de chuveiro plástico 1/2"	unid.	12	13,8	165,6
14.3.18	Fornecimento e inst. de torneira de pia de cozinha 25mm x 1/2"	unid.	12	39,72	476,64
14.3.19	Torneira de Tanque de Lavar 25mmx3/4"	unid.	12	19,13	229,56
14.3.20	Torneira de lavatório 25x1/2"	unid.	12	31,79	381,48
14.3.21	Bacia sanitária p/ caixa de descarga de sobrepor 3/4"	unid.	12	156,05	1872,6
14.3.22	Bolsa de ligação para vaso sanitário 1 1/2"	unid.	12	3,65	43,8
14.3.23	Engate flexível de cobre cromado com canopla 1/2 - 30 cm	unid	16	41,05	656,8
14.3.24	Engate flexível plástico 1/2 - 30 cm	unid	16	6,05	96,8
14.3.25	Ducha Higiénica (banho PNE)	unid	2	108,94	217,88
14.3.26	Válvula plástica (com tampa) para lavatório. Fornec. e instalação.	unid.	12	8,54	102,48

14.3.27	Válvula plástica (com tampa) para pia de cozinha. Fornec. e instalação.	unid.	12	5,88	70,56
14.3.28	Válvula plástica (com tampa) para tanque. Fornec. e instalação.	unid.	12	5,88	70,56
14.3.29	Torneira bóia	unid.	12	71,52	858,24
14.3.30	Caixa d'água de fibra de vidro capacidade 500 litros	unid.	12	465,11	5581,32
14.3.31	Solução limpadora (litro)	unid.	3,13	66,25	207,3625
14.3.32	Adesivo plástico 75 gr	unid.	31,34	7,6	238,184
14.3.33	Fita veda rosca (50mx18 mm)	rl	15,67	12,54	196,5018
14.4	Conexão de PVC azul com bucha de latão				
14.4.1	Joelho 90° soldável com bucha de latão 20mmx1/2"	unid.	12	7,24	86,88
14.4.2	Joelho 90° soldável com bucha de latão 25mmx3/4"	unid.	0,54	8,97	4,8438
14.4.3	Joelho de redução 90° soldável com bucha de latão 25mm x 1/2"	unid.	30,81	4,19	129,0939
14.4.4	Tê sold c/ bucha latão bolsa central 25mm x 3/4"	unid.	12	12,25	147
14.5	Ligações				
14.5.1	Ligação de água domiciliar				
14.5.1.1	Tubo de PVC rígido 3/4"	m	12	4,09	49,08
14.5.1.2	CAP 3/4"	unid.	12	1,39	16,68
14.5.1.3	Tê RB 90° 3/4"	unid.	12	10,26	123,12
14.5.1.4	Registro de esfera com borboleta de 3/4"	unid.	12	17,9	214,8
14.5.1.5	Joelho RB 90° 3/4"	unid.	12	2,92	35,04
14.5.1.6	Tubo aletado RB 3/4"	unid.	24	24,96	599,04
14.5.1.7	Hidrômetro	unid.	12	98,76	1185,12
14.5.1.8	Caixa metálica para hidrômetro	unid.	12	112,12	1345,44
	SUBTOTAL 14				24265,403
15	EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS E DE COZINHA				
15.1	Bancada de pia para cozinha, de mármore sintético 1,20x0,50 m. Fornec. e instalação.	unid.	12	189,99	2279,88
15.2	Lavatório de louça, branco, com coluna. Inclusive conjunto para fixação. Fornec. e instalação.	unid.	12	164,37	1972,44
15.3	Tanque de mármore sintético. Inclusive conjunto para fixação. Fornec. e instalação.	unid.	12	186,19	2234,28
	SUBTOTAL 15				6.486,60
16	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS DE ESGOTO				
16.1	Caixas de passagem				
16.1.1	Caixa de inspeção CI - D=60	unid.	8	165,43	938,4
16.1.2	Caixa de sabão Cs - D=60	unid.	8	165,43	938,4
16.1.3	Caixa de gordura CG - D=45	unid.	4	156,24	265,36
16.1.4	Caixa sifonada 100x100x50 mm	unid.	5,79	41,78	182,13
16.1.5	Caixa sifonada 150x150x50 mm	unid.	5,37	60,82	168,88

16.2	Materiais em PVC				
16.2.1	Sifão plástico para pia da cozinha 1"	unid.	8	13,37	106,96
16.2.2	Sifão de copo plástico para pia e lavatório 1"	unid.	14	13,37	187,18
16.2.3	Sifão flexível com adaptador 1 1/4" x 2"	unid.	12	20,23	242,76
16.2.4	Válvula plástica para lavatório 1"	unid.	12	5,88	70,56
16.2.5	Válvula plástica para pia 1"	unid.	12	5,88	70,56
16.2.6	Válvula plástica 40 mm para tanque	unid.	12	3,51	42,12
16.2.7	Caixa de descarga sem engate flexível	unid.	9,01	42	378,42
16.2.8	Ralo sifonado cilíndrico - 100 x 40mm c/ grelha	unid.	16,36	13,52	221,19
16.2.9	Bucha de redução longa 50 x 40	unid.	7,31	3,45	25,22
16.2.10	Curva PVC curta 40 mm	unid.	7,31	5,62	41,08
16.2.11	Joelho 45° curta - 100mm	unid.	1,04	10,23	10,64
16.2.12	Joelho 45° curta - 50mm	unid.	5,22	4,24	22,13
16.2.13	Joelho 90° curta - 40mm	unid.	5,22	4,4	22,97
16.2.14	Joelho 90° curta - 50mm	unid.	49,1	6,7	328,97
16.2.15	Joelho 90° c/anel p/ esgoto secundário 40mm	unid.	7,31	6,34	46,35
16.2.16	Joelho 90° curta - 75mm	unid.	1,04	18,83	19,58
16.2.17	Joelho 90° curta - 100mm	unid.	6,27	21,71	136,12
16.2.18	Junção simples 100 x 100 mm	unid.	10,45	60,6	633,27
16.2.19	Junção simples 100 x 50 mm	unid.	6,27	20,93	131,23
16.2.20	Junção simples 50mm - 50mm	unid.	27,16	23,49	637,99
16.2.21	Tê sanitário 100mm x 75mm	unid.	1,04	21,84	22,71
16.2.22	Tê sanitário 50mm x 50mm	unid.	3,13	8,4	26,29
16.2.23	Tê de inspeção 100mm x 75mm	unid.	2,09	45,9	95,93
16.2.24	Tubo rígido ponta lisa soldável 40mm	m	4,44	10,18	45,20
16.2.25	Tubo rígido ponta lisa soldável 50mm	m	10,19	14,34	146,12
16.2.26	Tubo rígido c/ ponta e bolsa soldável 40 mm	m	16,98	7,46	126,67
16.2.27	Tubo de PVC ponta/bolsa com virola soldável 50mm	m	147,05	14,34	2108,70
16.2.28	Tubo de PVC ponta/bolsa com virola soldável 100mm	m	47,54	31,39	1492,28
16.2.29	Solução limpadora (litro)	unid.	4,18	66,25	276,93
16.2.30	Adesivo plástico 75 gr	unid.	39,18	7,6	297,77
	SUBTOTAL 16				10.507,07
17	INCÊNDIO				
17.1	Extintor de incêndio CO2 - 6kg	unid.	5	667,5	3.337,50
17.2	Extintor de incêndio H2O - 10 l	unid.	5	194,68	973,40
17.3	Luminária de emergência	unid.	12	22,71	272,52
17.4	Placas indicativas	unid.	3	37,4	112,20
	SUBTOTAL 17				4.695,62
18	DIVERSOS				
18.1	Guarda corpo em ferro escada interna	m²	17,98	475,29	8.545,71
18.2	Guarda corpo em ferro escada externa	m²	20,97	475,29	9.966,83
18.3	Barras de apoio em alumínio fixada nas paredes dos banheiros de PNE	conj.	4	396,08	1.584,32

	SUBTOTAL 18				20.096,87
19	COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA				
19.1	Limpeza geral para entrega da obra	m ²	841,48	1,62	1.363,20
	SUBTOTAL 19				1.363,20
	TOTAL Projeto Convencional				1.608.635,95