

INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA

CAMPUS FLORIANÓPOLIS

DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

RAFAEL FRITSCH KRETZER

**ESTUDO DE CASO DOS ÍNDICES DE DESPERDÍCIOS DE
MATERIAIS DE UMA EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR NA CIDADE DE
FLORIANÓPOLIS-SC.**

FLORIANÓPOLIS, SETEMBRO DE 2021

INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA

CAMPUS FLORIANÓPOLIS

DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

RAFAEL FRITSCH KRETZER

**ESTUDO DE CASO DOS ÍNDICES DE DESPERDÍCIOS DE
MATERIAIS DE UMA EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR NA CIDADE DE
FLORIANÓPOLIS-SC.**

Trabalho de conclusão de Curso
submetido ao Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de Santa
Catarina como parte dos requisitos para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador:

Prof. Lucas Bastianello Scremin

FLORIANÓPOLIS, SETEMBRO DE 2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Kretzer, Rafael

**ESTUDO DE CASO DOS ÍNDICES DE DESPERDÍCIOS DE MATERIAIS
DE UMA EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR NA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS-SC**
/ Rafael Kretzer; orientação de Lucas Bastianello
Scremin. - Florianópolis, SC, 2021.

92 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal
de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. Bacharelado
em Engenharia Civil. Departamento Acadêmico
de Construção Civil.
Inclui Referências.

1. Perdas. 2. Desperdícios. 3. Construção. I. Bastianello
Scremin, Lucas. II. Instituto Federal de Santa
Catarina. III. ESTUDO DE CASO DOS ÍNDICES DE DESPERDÍCIOS
DE MATERIAIS DE UMA EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
NA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS-SC.

ESTUDO DE CASO DOS ÍNDICES DE DESPERDÍCIOS DE MATERIAIS DE UMA EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR NA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS-SC.

Rafael Fritsche Kretzer

Este trabalho foi julgado e adequado para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora abaixo descrita.



Prof. Lucas Bastianello Scremin, Me.
Orientador
IFSC Campus Florianópolis

Profa. Juliana Bonacorso Dorneles, Me.
IFSC Campus Florianópolis



Juliana Guarda de Albuquerque
Professora
SIAPE 2716811
IFSC-DACC-Câmpus Florianópolis

Profa. Juliana Guarda de Albuquerque, Me.
IFSC Campus Florianópolis

Florianópolis, 20 de outubro de 2021.

RESUMO

A grande competitividade na indústria da construção civil entre as empresas do ramo, requer o máximo do aproveitamento dos recursos, visando potencializar os lucros. Portanto, a redução do desperdício de materiais na construção de edifícios é fator decisivo no sucesso das companhias. Com isso, o trabalho compõe-se de uma análise dos índices de desperdício de material em uma edificação multifamiliar na cidade de Florianópolis-SC. Foi desenvolvido um referencial teórico, que define e classifica os diferentes tipos de perdas de materiais, assim como, apresenta as possíveis origens de perdas detectadas em estudos passados e os impactos ao meio ambiente causados pelo desperdício de material. Teve-se como objetivo da pesquisa definir os índices de desperdícios de materiais, levantados através da razão entre a quantidade teoricamente necessária e a quantidade realmente utilizada na concepção da construção. Os materiais escolhidos como fonte de estudo foram: bloco cerâmico, de concreto celular, de concreto estrutural, concreto usinado e placas cerâmicas. Os resultados obtidos apontam valores dentro dos apresentados pela literatura e mencionados neste estudo. Com índices de perda entre 3,7% e 18,5% para blocos cerâmicos, 5,6% para blocos de concreto celular, 2,6% para blocos de concreto estrutural, 3,2% para concreto usinado e entre 7,5% e 27,4% para as placas cerâmicas. Deste modo, foi apresentado um conjunto de instruções para a redução e controle das perdas de materiais.

Palavras-chave: Perdas, índice de desperdício, construção civil.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Justificativa	9
1.2 Objetivos	9
1.2.1 Objetivo Geral	9
1.2.2 Objetivo Específico	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 Conceito de desperdícios e perdas na construção civil	10
2.2 Origem das perdas	11
2.3 Classificação das perdas	12
2.3.1 As perdas segundo seu controle	12
2.3.2 Perdas segundo sua natureza	13
2.4 Impactos ao meio ambiente do desperdício de material	14
3 METODOLOGIA	16
3.1 Tipo de estudo	16
3.2 Divisão da pesquisa	18
3.2.1 Informações da empresa e da obra em estudo	18
3.2.2 Materiais analisados	23
3.2.2.1 Bloco cerâmico	24
3.2.2.2 Bloco de concreto estrutural	25
3.2.2.3 Bloco de concreto celular	25
3.2.2.4 Concreto usinado	25
3.2.2.5 Placas cerâmicas	25
3.2.3 Caracterização dos serviços	26
3.2.4 Levantamento quantitativo dos serviços	26
3.2.5 Controle dos materiais	26
3.2.6 Análise dos resultados	27

3.2.7	Possíveis causas e diretrizes	27
3.3	Crítérios de medição	27
3.3.1	Dados qualitativos	28
3.3.2	Dados quantitativos	28
3.3.2.1	Consumo teórico	28
3.3.2.2	Consumo real	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1	Blocos	31
4.2	Concreto Usinado	34
4.3	Placas Cerâmicas	36
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	ANEXO A – PLANILHAS BLOCOS	43
	Planilhas quantitativas dos blocos	43
	Planilhas qualitativas dos blocos	61
	ANEXO B – PLANILHAS CONCRETO USINADO	66
	Planilhas qualitativas concreto usinado	66
	Planilhas quantitativas concreto usinado	69
	ANEXO C – PLANILHAS PLACAS CERÂMICAS	72
	Planilhas quantitativas das placas cerâmicas	72
	Planilhas qualitativas das placas cerâmicas	82
	REFERÊNCIAS	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas do processo da construção que originam desperdício.....	11
Figura 2: Fases de um empreendimento e a ocorrência de perdas.....	12
Figura 3: Etapas do estudo de caso.	16
Figura 4: Planta baixa térreo.....	19
Figura 5: Planta baixa 1º Pavimento e 2º Pavimento.....	20
Figura 6: Planta baixa ático.....	21
Figura 7: Projeto fachada frontal.....	22
Figura 8: Projeção do empreendimento.....	22
Figura 9: Empreendimento finalizado.	23
Figura 10: Cálculo do índice de desperdício dos materiais.....	28
Figura 11: Local de estoque dos blocos cerâmicos.	33
Figura 12: Local de estoque dos blocos cerâmicos.	33
Figura 13: Funcionários da construtora no lançamento do concreto.	35
Figura 14: Desperdício de concreto ao fim da concretagem.....	36
Figura 15: Disposição do piso reserva natural em “escama de peixe”.....	37
Figura 16: Recortes dos pisos Reserva Natural.....	38
Figura 17: Ferramentas e equipamentos para revestimentos cerâmicos.....	39
Figura 18: Paginação dos pisos cerâmicos.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Perdas detectadas por (FINEP/ITQC/PCC).	24
Tabela 2: Especificações revestimentos cerâmicos.....	26
Tabela 3: Comparação dos índices de perdas (%) em diferentes estudos.	30
Tabela 4: Índices de perdas – Blocos.	31
Tabela 5: Índice de desperdício – Concreto Usinado.....	34
Tabela 6: Índices de desperdícios – Placas cerâmicas.....	36
Tabela 7: Consumo teórico – Blocos (Térreo).....	43
Tabela 8: Consumo teórico – Blocos (1º Pavto).....	45
Tabela 9: Consumo teórico – Blocos (2º Pavto).....	50
Tabela 10: Consumo teórico – Blocos (Ático).	55
Tabela 11: Consumo teórico – Blocos (Cobertura do ático).....	58
Tabela 12: Consumo teórico – Blocos (Fundo do reservatório).	58
Tabela 13: Quantidade de material recebido – Blocos.....	59
Tabela 14: Controle de estoque e consumo real.....	60
Tabela 15: Recebimento e estoque - Blocos.....	61
Tabela 16: Características gerais do serviço – Blocos.....	62
Tabela 17: Recebimento do concreto usinado.	66
Tabela 18: Características gerais do serviço – Concreto.....	66
Tabela 19: Consumo teórico - Concreto usinado.	69
Tabela 20: Controle e recebimento de material - Concreto usinado.	70
Tabela 21: Consumo teórico - Placas cerâmicas.	72
Tabela 22: Consumo real - Placas cerâmicas.....	77
Tabela 23: Recebimento e estoque placas cerâmicas.....	82
Tabela 24: Características gerais do serviço – Placas cerâmicas para paredes. .	82
Tabela 25: Características gerais do serviço – Placas cerâmicas para pisos.....	86

1 INTRODUÇÃO

Na indústria da construção civil existe grande competitividade entre as empresas do ramo. Segundo Santos *et al.* (1996), o aumento da competitividade das empresas requer o máximo de aproveitamento de seus recursos, através de estratégias de gerenciamento. Portanto, a adoção de técnicas de qualidade e produtividade tem suma importância para a sustentação das empresas no mercado.

Entretanto, apesar da alta competição existente no âmbito da construção civil o setor ainda é tido como desatualizado em relação aos outros setores. Para Costa *et al.* (2014) a construção civil é reputada pelo alto desperdício de materiais, mão de obra e pela ausência de planejamento e controle no processo construtivo como um todo.

Segundo DESCHAMPS (2009), há muito tempo o uso excessivo de materiais em obras de construção de edifícios é fruto de debates quanto a este segmento industrial. O entendimento da situação atual e propostas para melhorar a performance do setor quanto ao eventual desperdício existente, tornam-se fundamentais no cenário contemporâneo de acirramento da disputa entre as empresas e do aumento das exigências dos consumidores de obras de edifícios.

O presente trabalho trata sobre os níveis de desperdício de materiais no âmbito da construção civil, dando enfoque na importância do controle dos recursos dentro do canteiro de obras. O estudo consiste na avaliação de uma construção de um edifício residencial, na cidade de Florianópolis-SC, contendo análise dos índices de desperdício de materiais, possíveis causas e diretrizes para melhor aproveitamento dos materiais.

1.1 Justificativa

A ineficiência atrelada ao setor da construção civil é constantemente ligada aos altos índices de desperdício de material e à baixa qualificação da mão de obra. Portanto, de acordo com DECHAMPS (2009), no geral, as indústrias da construção civil, principalmente as empresas incorporadoras de imóveis residenciais, seguem aumentando seus esforços para a diminuição dos desperdícios de materiais e aumento de qualificação de mão de obra em suas construções.

Deste modo, o presente trabalho contribui para o setor da construção civil e, principalmente, para a empresa responsável pela incorporação do edifício em estudo, identificando inicialmente as principais causas das perdas e propondo diretrizes de redução dos desperdícios.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar o índice de desperdício de materiais no canteiro de obras de uma edificação multifamiliar na cidade de Florianópolis-SC.

1.2.2 Objetivo Específico

- Determinar o índice de perda dos materiais levantados na obra em estudo: bloco cerâmico, bloco de concreto celular, bloco de concreto estrutural, concreto usinado e placas cerâmicas.
- Identificar e explorar as possíveis causas e formas de desperdício, comparando com as sugestões previstas na literatura técnica;
- Sugerir medidas que proporcionem um aprimoramento do uso dos recursos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conceito de desperdícios e perdas na construção civil

Sob um ponto de vista mais genérico, para PICCHI (1995) o desperdício pode ser determinado como sendo tudo que é consumido além do que seria necessário em uma situação ideal. Em uma mesma linha de pensamento, CONWAY QUALITY (1998) cita que a perda está contida na diferença entre a forma como as coisas são feitas e como elas seriam feitas, se tudo fosse perfeito.

Entretanto as perdas não somente são obtidas em relação a um cenário ideal ou perfeito. O seu cálculo deve ser feito de acordo com o objetivo da informação a ser obtida. A respeito disso, diversos autores apresentam suas próprias definições, mas todos possuem foco em um mesmo ponto: otimização dos recursos disponíveis para construção da edificação. (PALIARI, 1999)

A definição de perda costuma ser usualmente voltada para o desperdício de materiais de construção. Porém, para Santos et al. (1996) o significado de perdas abrange-se a qualquer ineficiência que se reflita no uso de equipamentos, materiais e mão de obra em quantidades superiores as quantidades necessárias à produção. Ao referir o termo perdas à construção civil, SOIBELMAN (1993) relaciona com a parcela inevitável e outra economicamente viável de ser impedida, sendo que, à esta fração evitável das perdas, denomina-se desperdício.

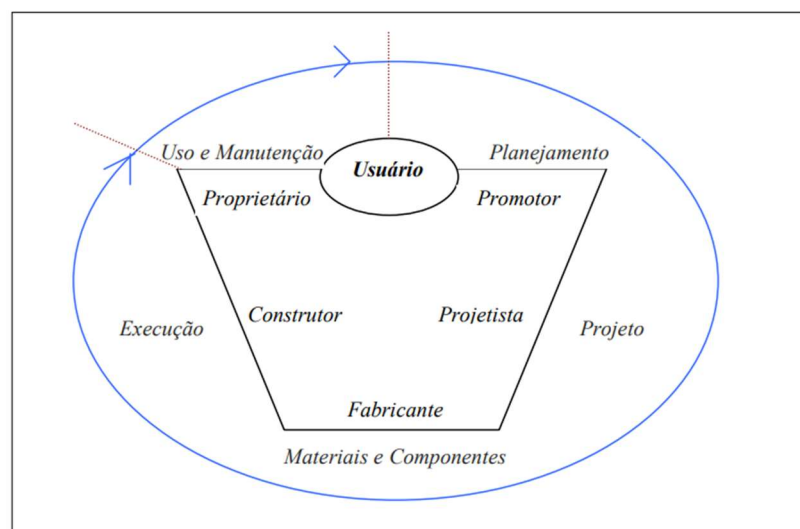
De acordo com JUNGLES *et al.* (1999) a perda é compreendida como qualquer falta de aproveitamento do potencial da construção para alcançar os menores custos e satisfação do cliente, compreendendo ainda, toda ineficiência que se considere o uso de materiais, mão-de-obra e equipamentos em quantidades acima das necessárias para a concepção da edificação. De modo que, as perdas envolvem tanto desperdício de materiais quanto a execução de serviços desnecessários que geram custos e não agregam valores.

2.2 Origem das perdas

Para Lima *et al.* (2014), é de entendimento comum entre os pesquisadores, que as perdas na construção civil são significativas, causadas por vários fatores e encontradas nas diversas fases do processo construtivo, podendo ser mitigadas ou evitadas. Segundo GROHMANN (1998), o primeiro passo para se combater os desperdícios existentes é identificar sua origem e quais fatores influenciam a produtividade do setor.

De acordo com MESSEGUER (1991), o desperdício pode ter origem em qualquer etapa do processo de construção civil, podendo ser: planejamento, projeto, fabricação de materiais e componentes, execução e uso e manutenção. A Figura 1 demonstra as etapas do processo de construção civil e seus respectivos responsáveis:

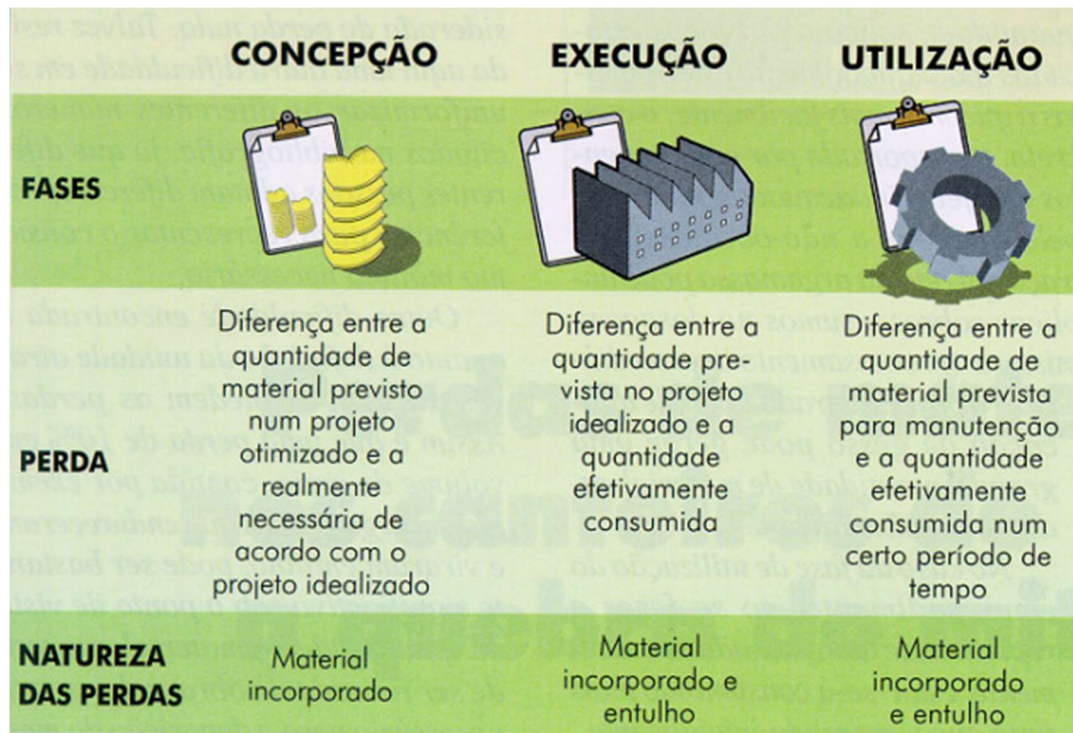
Figura 1: Etapas do processo da construção que originam desperdício.



Fonte: GROHMANN (1998)

SOUZA (1998) afirma que é necessário perceber que o consumo excessivo de materiais pode ocorrer em diferentes fases do empreendimento, existindo a possibilidade de ocorrer perdas em todas as fases numa obra em execução. A Figura 2 ilustra as diferentes fases citadas pelo autor, as perdas verificadas e a classificação de acordo com sua natureza.

Figura 2: Fases de um empreendimento e a ocorrência de perdas.



Fonte: SOUZA (1998)

2.3 Classificação das perdas

De acordo com PALIARI (1999) é preciso conhecer a natureza das atividades que compõem o processo de produção no qual funciona como um fluxo de materiais e informações desde a matéria-prima até o produto final. Nesse fluxo, os materiais são processados, inspecionados, movimentados ou ficam em espera.

Portanto, para reduzir as perdas, faz-se necessário conhecer sua natureza e identificar suas causas. Segundo Santos et al. (1996) as perdas podem ter origem segundo o seu controle, sua natureza e sua origem e, para classificá-las, existem critérios que são mencionados a seguir.

2.3.1 As perdas segundo seu controle

As perdas, segundo o seu controle, podem ser classificadas em: perdas inevitáveis (ou perdas naturais) e perdas evitáveis.

a) Perdas inevitáveis (perda natural): são aquelas cujo investimento necessário para sua redução é maior que a economia gerada e está num nível

aceitável de perdas. Esse nível varia de empresa para empresa, ou de obra para obra e dentro da mesma empresa, dependendo do patamar de desenvolvimento delas.

b) Perdas evitáveis: são aquelas cujos custos para prevenção das perdas são substancialmente menores que as ocorrências. São consequências de um processo de baixa qualidade, no qual os recursos são aplicados inadequadamente.

2.3.2 Perdas segundo sua natureza

De acordo Sacomano *et al* (2004) as perdas, segundo sua natureza, podem ser classificadas em nove categorias:

a) Perdas por superprodução: são aquelas cuja produção é superior ao necessário. Um exemplo disso é a produção de argamassa em excesso para um dia de trabalho.

b) Perdas por substituição: ocorrem da utilização de um material de valor ou característica de desempenhos superiores ao especificado. Pode acontecer quando se utilizam traços de argamassas com resistências superiores aos especificados.

c) Perdas por espera: são relacionadas com a sincronização e o nivelamento dos fluxos de materiais e as atividades dos trabalhadores, envolvendo tanto perdas com mão-de-obra quanto de equipamentos. Por exemplo, paradas nos serviços originadas por falta de disponibilidade de equipamentos ou de materiais.

d) Perdas por transporte: são associadas ao manuseio excessivo ou inadequado dos materiais e componentes em função de uma má programação das atividades ou de um layout ineficiente. A título de exemplo, tem-se o tempo perdido em transporte devido a grandes distâncias entre estoque e local de aplicação ou equipamento de transporte inadequado para determinado material.

e) Perdas no processamento em si: tem origem na natureza das atividades do processo ou na execução inadequada deles. Elas ocorrem pela falta de procedimentos padronizados e ineficientes dos métodos de trabalho, falta de treinamento dos operários ou deficiência no detalhamento dos projetos, gerando, por exemplo, a quebra de paredes rebocadas para a colocação de instalações elétricas e hidráulicas.

f) Perdas nos estoques: existência de estoques excessivos, em função da programação inadequada na entrega dos materiais ou erros na orçamentação, gerando situações de falta de local adequado para o depósito dos mesmos. Um exemplo disso é o custo financeiro dos estoques, deterioração do cimento devido ao armazenamento em contato com solo e pilhas muito altas.

g) Perdas por movimento: é a realização de movimentos desnecessários por parte dos trabalhadores, durante a execução de seus serviços, que podem gerar frentes de trabalho afastadas e de difícil acesso, falta de estudo de layout do canteiro e do posto de trabalho. Por exemplo, tempo excessivo de movimentação entre postos de trabalho devido à falta de programação de uma sequência de atividades.

h) Perdas por elaboração de produtos defeituosos: produtos que são fabricados e não atendem aos requisitos de qualidade especificados. Os mesmos têm origem na ausência de integração de projetos e execução. Resultam, então, em retrabalhos ou em redução do desempenho do produto final.

i) Outras: existem também outros tipos de perdas, como: roubo, vandalismo e acidentes.

2.4 Impactos ao meio ambiente do desperdício de material

Desde o começo dos tempos o ser humano faz o uso de recursos naturais, sendo primeiramente com o objetivo de sobrevivência e com o passar dos tempos em razão econômica. A demanda por eles cresce junto ao desenvolvimento da humanidade, em contrapartida gera impactos ambientais negativos. CECCONELLO (2009).

Segundo Cordeiro (2017), o setor industrial tem grande contribuição na contaminação dos recursos hídricos, minorar a qualidade do solo e fomentar o aquecimento global, além de ser produtora de relevante poluição atmosférica e consequentemente colaborar com a incidência de doenças respiratórias.

Além das demais ações humanas, a construção civil impacta o meio ambiente, o meio social e o meio econômico. Para Spadotto (2011), as construções podem ser responsáveis por impactos significantes, tendo sua intensidade definida através do porte, localização, função e demais características da obra.

A preocupação com o meio ambiente cresce proporcionalmente ao crescimento do mercado da construção civil, entretanto a indústria ainda comporta-se como grande geradora de impactos ambientais quer seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos. Na visão da construtora o setor tem um grande desafio, conciliar uma atividade produtiva desta magnitude com as condições que conduzam a um desenvolvimento sustentável consciente, menos agressivo ao meio ambiente. YEMAL (2011)

As construções são tidas como um dos principais agentes de degradação ambiental, fato esse que se deve ao relevante consumo de energia pela indústria da construção civil, uso constante de recursos naturais, poluição atmosférica, entre outros. Com base nesses fatores, torna-se viável a busca por soluções que minimizem os impactos gerados pela atividade, em qualquer uma de suas fases. CUNHA NETO (2013).

Grande parte da degradação ambiental advinda do setor construtivo recai sobre as indústrias cerâmicas, proveniente do elevado consumo de bens naturais. São razões da degradação ambiental: extração de argila sem reposição, queima dos materiais e consumo de madeira para produção dos tijolos cerâmicos. SANTANA (2013).

Tendo em vista todos esses fatores, ao evitar o desperdício dos materiais cria-se benefícios tanto para o orçamento da obra quanto para o meio ambiente. Assim como a redução de custos, a otimização dos recursos em obra é sinônimo de consciência ambiental. Portanto minimizar perdas é uma medida que tem importância não só para a viabilidade econômica das construções, mas para o bem comum da sociedade e do meio ambiente.

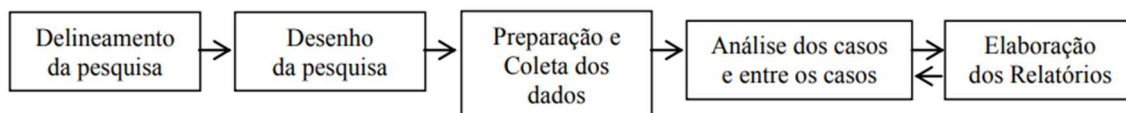
3 METODOLOGIA

A proposta do trabalho constitui-se de uma pesquisa sobre os índices de desperdício de materiais de uma construção de uso residencial. O meio de análise dos dados foi um estudo de caso em uma obra de edificação multifamiliar localizada no bairro Morro das Pedras na cidade de Florianópolis-SC.

3.1 Tipo de estudo

O tipo de estudo utilizado para produção deste trabalho foi um estudo de caso, que segundo GIL (2008) se caracteriza como sendo o estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, permitindo o seu conhecimento de forma ampla e detalhada. De acordo com YIN (2015) o estudo de caso é conceituado como uma investigação de um fenômeno contemporâneo em seu contexto na situação real e que com o projeto e coleta de dados pode ser um método importante para realizar uma avaliação. De acordo com BRANSKI (2010), para se utilizar o método do estudo de caso em uma pesquisa é preciso efetuar cinco etapas: delineamento da pesquisa; desenho da pesquisa; preparação e coleta dos dados; análise dos casos e entre os casos; e elaboração dos relatórios (Figura 3). Onde as duas últimas etapas ocorrem de forma paralela e não isolada.

Figura 3: Etapas do estudo de caso.



Fonte: BRANSKI (2010)

Mesmo que os estudos de casos sejam aplicados, de forma geral, em pesquisas exploratórias e explicativas, também podem ser usados em pesquisas descritivas. (BRANSKI, 2010). Na mesma linha Gil (1991) relata que as pesquisas descritivas têm como principal característica o uso de técnicas padronizadas de coleta

de dados como questionário e observação sistemática. Características essas, as quais, em geral tomam forma de levantamento.

O presente trabalho de conclusão de curso compõe-se de um estudo de caso do tipo descritivo, descrevendo as características de um fenômeno e estabelecendo relações entre as variáveis. Deste modo, para a produção do mesmo foram realizadas coletas e análises através do levantamento de dados em uma obra de edificação multifamiliar residencial na cidade de Florianópolis-SC.

Preliminarmente foi realizada uma revisão bibliográfica tendo como base artigos, livros e sites oficiais com o objetivo de obter conhecimento sobre o assunto abordado no trabalho. De acordo com Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é criada a partir de material já existente, constituído principalmente de livros e artigos científicos, e permite ao investigador um alcance e entendimento maior aos fenômenos abordados na pesquisa.

Para coleta de dados foi realizada uma inspeção avaliativa do uso de materiais (previamente definidos) desde a chegada no canteiro de obra até a sua aplicação final. Todos os indicadores de perda possuem caráter global, com um valor relativo referente a agregado de processos sofridos por estes materiais.

Quanto à organização das informações quantitativas, foram criadas planilhas para a coleta dos dados. Para padronizar o estudo das informações qualitativas, foram utilizadas planilhas de caracterização dos serviços da pesquisa de Agopyan et.al.(1998), que são apresentadas nos Anexos A, B e C.

3.2 Divisão da pesquisa

A pesquisa foi dividida da seguinte forma: primeiramente é apresentada a obra do estudo de caso e a empresa proprietária, em seguida foi realizado a escolha dos materiais analisados no estudo. Posteriormente foi realizada a caracterização dos serviços, o levantamento das quantidades dos materiais com base nos projetos e medidas em obra (consumo teórico dos materiais), coleta de dados dos materiais recebidos e utilizados em obra (consumo real dos materiais) e pôr fim a análise dos resultados e mensuração dos índices de perdas dos materiais.

3.2.1 Informações da empresa e da obra em estudo

A empresa surgiu em 2015 com a união de outras duas empresas. Aliando conhecimento e inovação a partir da experiência de seus fundadores que possuem mais de 20 anos de atuação no ramo da construção, incorporação e engenharia.

De acordo com a classificação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, conforme a Receita Operacional Bruta (ROB) é uma empresa de pequeno porte, com o ROB entre R\$2,4 milhões e R\$16 milhões (BNDS, 2010). Atualmente conta com 20 funcionários divididos entre os segmentos comercial, financeiro e gestão de obras. Possui aproximadamente 10.000,00 m² construídos de obra, principalmente em edifícios residenciais e no momento tem 2 obras em andamento. Possui atuação tanto na cidade de Florianópolis como em São Paulo, onde fica sua sede.

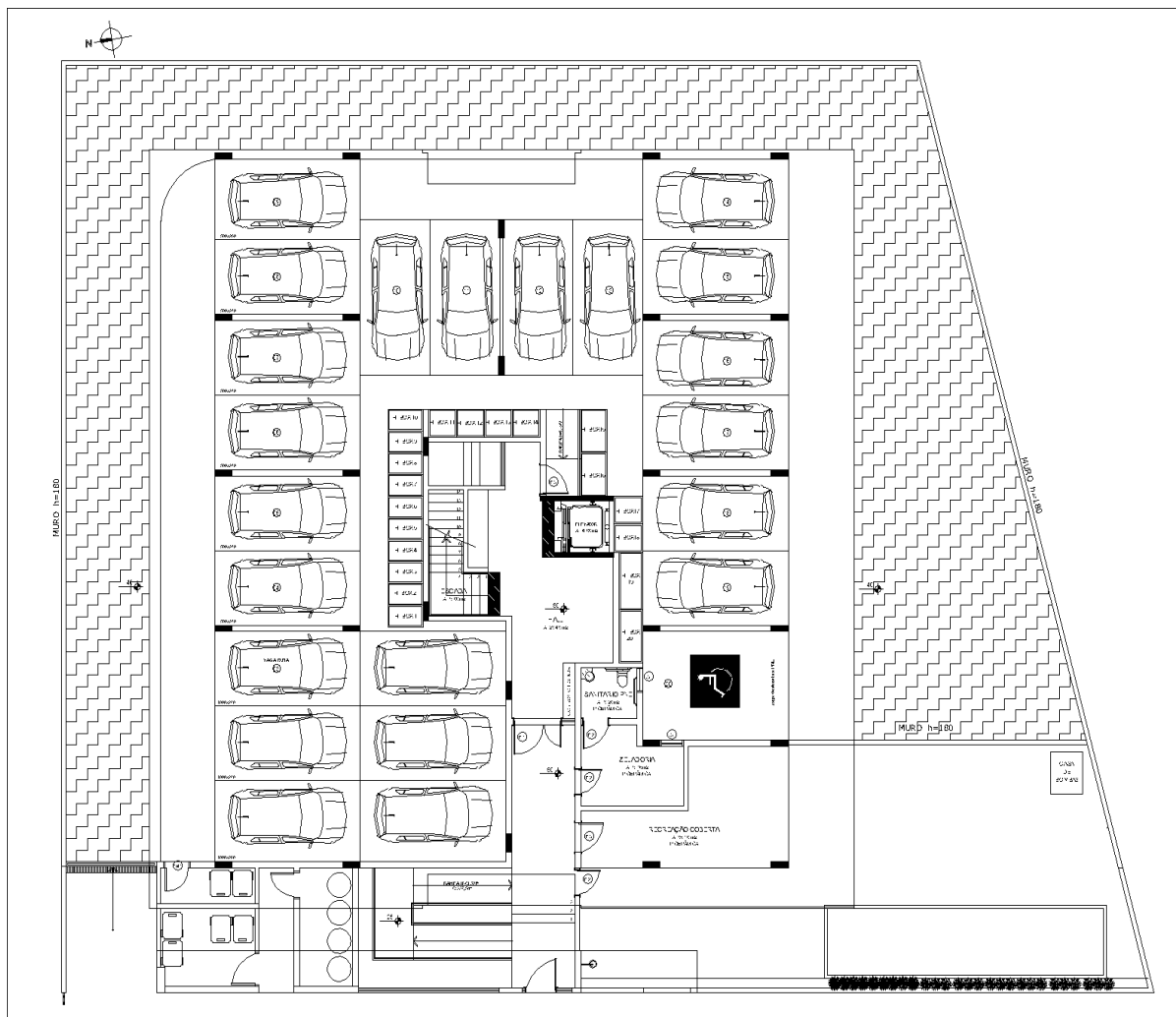
A obra referente a essa pesquisa foi iniciada em 2015 com a execução de sua fundação e vigas baldrame (elementos não quantificados por não ter sido feita a coleta de dados na época). Em conjunto a execução de sua fundação, foram executadas duas fundações de outros empreendimentos pela empresa. Em seguida, a obra em questão foi interrompida. Após finalizar os outros dois edifícios, a construção em estudo foi reiniciada. Após 4 anos, foi retomada em fevereiro de 2019 e finalizada em dezembro de 2020.

Trata-se de um edifício residencial de médio para alto padrão com aproximadamente 2500,00 m² construídos. A edificação contém quatro pavimentos:

um térreo, dois tipos e um ático. Possui 24 vagas de garagem, salão de festas e piscina no térreo, oito apartamentos no primeiro e oito apartamentos no segundo pavimento e quatro coberturas no ático.

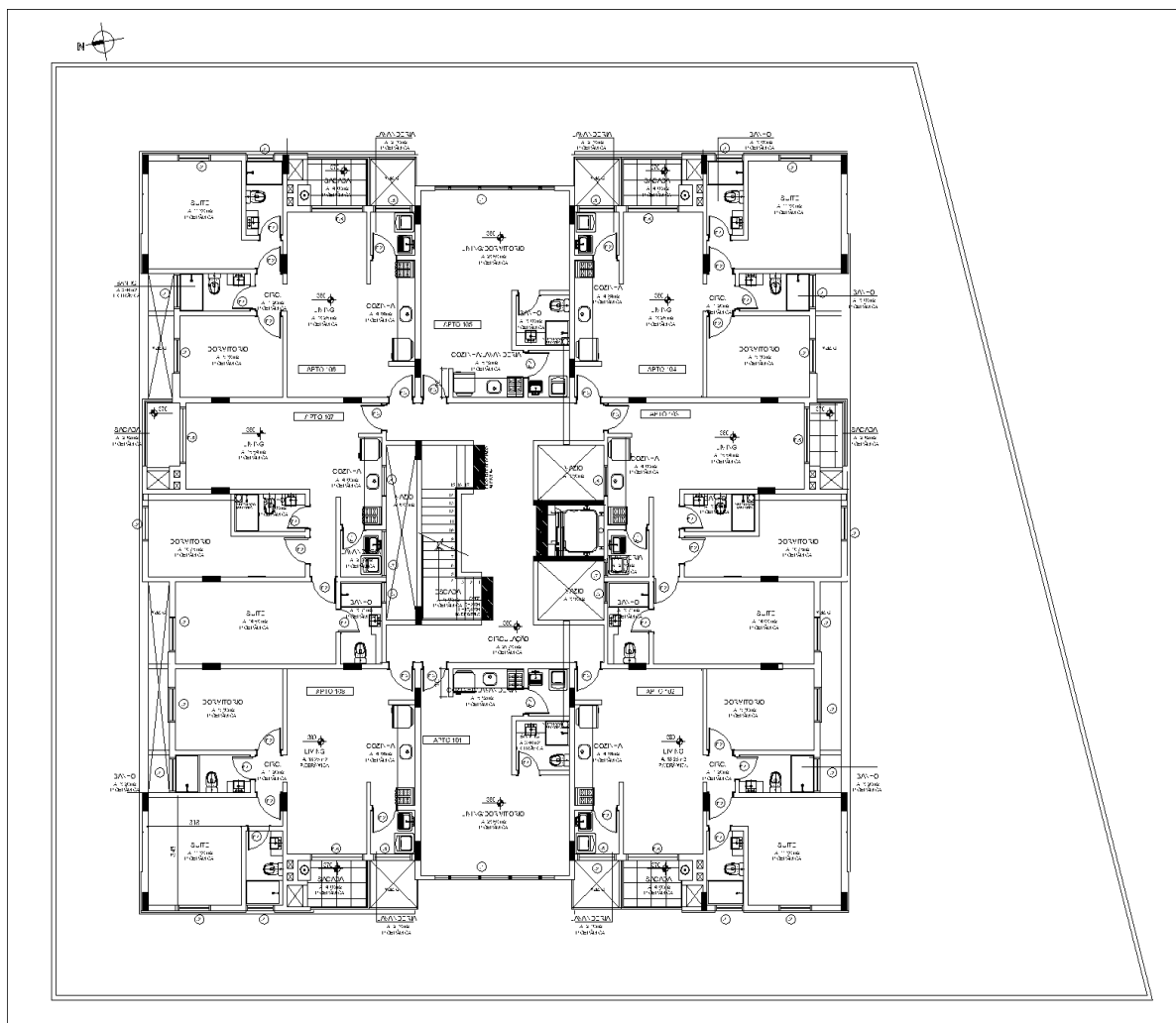
Para melhor representação do empreendimento em questão, são apresentadas as figuras 4, 5 e 6 a seguir, referentes aos pisos térreo, 1º pavimento, 2º pavimento e ático, respectivamente.

Figura 4: Planta baixa térreo.



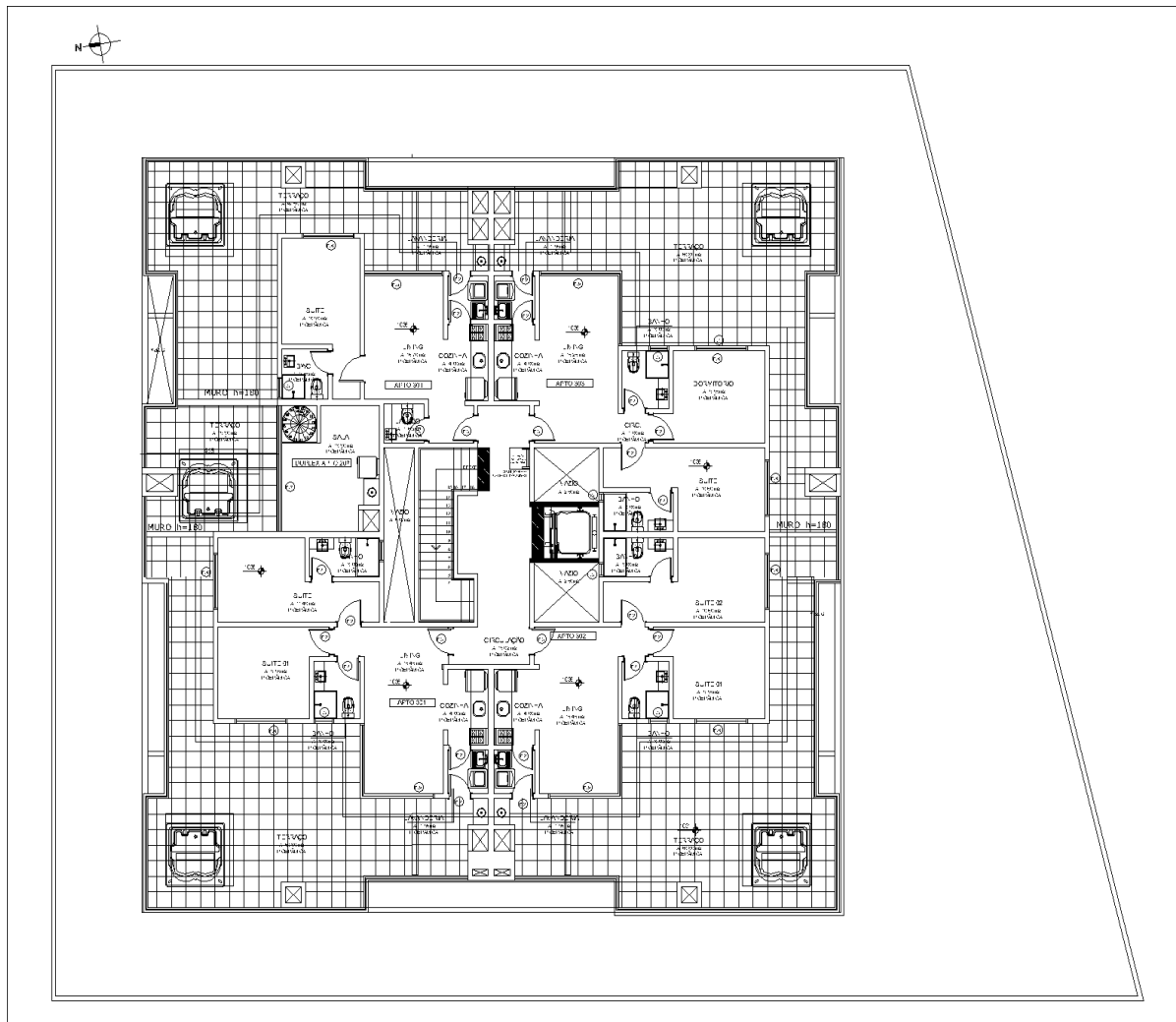
Fonte: Autor

Figura 5: Planta baixa 1º Pavimento e 2º Pavimento.



Fonte: Autor

Figura 6: Planta baixa ático.



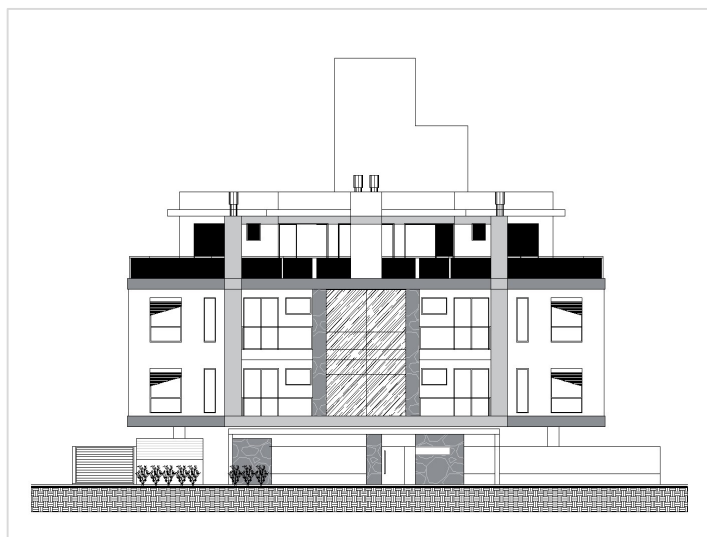
Fonte: Autor

Os sistemas construtivos adotados para a execução dessa edificação foram os tradicionais. A estrutura foi executada em concreto armado, com concreto dosado em central, moldado *in loco* e o aço cortado e dobrado de fábrica. Para a etapa de estrutura a empresa contava com de mão de obra própria operacional para estes serviços. Possui lajes do tipo treliçadas com preenchimento com EPS, alvenaria convencional de vedação (bloco cerâmico) e instalações elétricas e hidráulicas embutidas nas paredes. Nos serviços de acabamentos foram contratadas equipes terceirizadas para cada tipo de serviço.

Durante todo o período de acompanhamento da obra os planejamentos fluíram bem e não houve atrasos em relação ao cronograma programado. A obra foi finalizada dentro do prazo e teve resultados satisfatórios tanto em questões

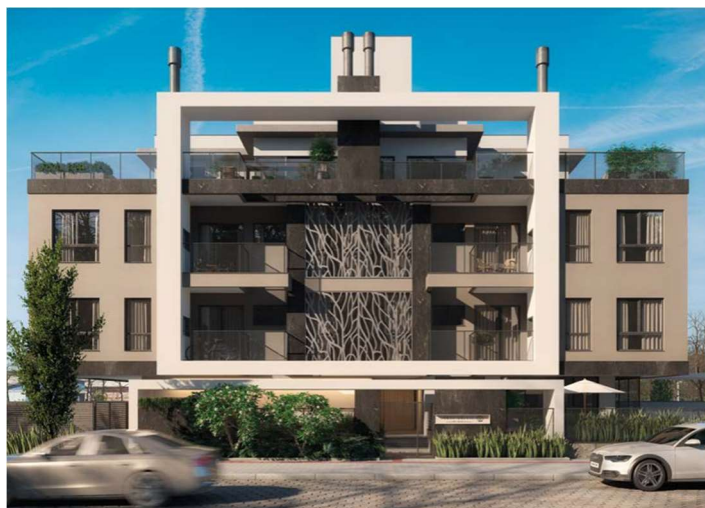
financeiras quanto estéticas. Como forma de exemplificação, são apresentados na sequência imagens do empreendimento em sua etapa de projeto (Figura 7), projeção (Figura 8) e execução (Figura 9).

Figura 7: Projeto fachada frontal.



Fonte: Autor

Figura 8: Projeção do empreendimento.



Fonte: Autor

Figura 9: Empreendimento finalizado.



Fonte: Autor

3.2.2 Materiais analisados

A escolha dos materiais para análise dos seus respectivos índices de desperdício passou pelos seguintes critérios citados abaixo:

- Período de aplicação dos materiais: foram escolhidos materiais que tivessem sua aplicação realizada no período da coleta de dados.
- Materiais selecionados que não sofriam nenhum processamento intermediário, apenas duplo manuseio por estocagem em locais provisórios e recortes necessários para adequações dimensionais em blocos e placas cerâmicas. Os materiais eram recebidos na obra e destinavam-se à sua aplicação final. Desta maneira, a coleta de dados se tornou mais simples e precisa.
- Índices de perda relevantes e já estudados anteriormente pela literatura: são materiais que teoricamente possuem o índice de perda significativo e já foram ponderados e serviram como base de estudos para Skoyles (1976) na Inglaterra, por Pinto (1989), Picchi (1993), Soibelman (1993) e Agopyan (1998) no Brasil e pela Hong Kong Polytechnic (1993).

Tabela 1: Perdas detectadas por (FINEP/ITQC/PCC).

MATERIAIS/COMPONENTES	TCPO 10 (1996)	SKOYLES (1976)	PINTO (1989)	SOIBELMAN (1993)	FINEP 1998				
		Média	Média	Média	Média	Mediana	Mín.	Máx.	n
Concreto usinado	2	5	1	13	9	9	2	23	35
Aço	15	5	26	19	10	11	4	16	12
Blocos e tijolos	3 a 10	8,5	13	52	17	13	3	48	37
Eletrodutos	0	-	-	-	15	15	13	18	3
Condutores	2	-	-	-	25	27	14	35	3
Tubos PVC	1	3	-	-	20	15	8	56	7
Placas cerâmicas	5 a 10	3	-	-	16	14	2	50	18
Gesso	-	-	-	-	45	30	-14	120	3

Fonte: PALIARI (1999)

Levando em conta todos os critérios acima citados, os materiais escolhidos para análise dos índices de perda foram: Bloco cerâmico, bloco de concreto estrutural, bloco de concreto celular, concreto usinado e placas cerâmicas.

3.2.2.1 Bloco cerâmico

Todos os blocos cerâmicos utilizados na construção estudada foram analisados e possuíam altura e comprimento iguais entre si de 19cm. Com larguras distintas, sendo elas, 9, 11,5, 14 e 17cm. Para vedação das paredes externas e das paredes divisórias dos apartamentos foram utilizados os blocos de 17 x 19 x 19cm, os blocos de 14 x 19 x 19cm foram utilizados para vedação das paredes de divisa dos apartamentos com os corredores e muros ao redor da edificação, com os blocos de 11,5 x 19 x 19cm foram feitas as paredes internas dos apartamentos e os blocos de 9 x 19 x 19cm foram usados para pequenos fechamentos na área do térreo. As dimensões dos blocos cerâmicos atendiam a norma ABNT NBR 15270-1 e possuíam tolerâncias dimensionais médias de +/-3mm.

3.2.2.2 Bloco de concreto estrutural

Todos os blocos de concreto estrutural utilizados na construção possuem dimensões de 14 x 19 x 39cm, possuem resistência de 3,0 Mpa e são classificados como classe C (sem função estrutural e aplicados acima do nível do solo). Os locais de aplicação dessa classe de blocos foram as paredes internas da estação de tratamento de esgoto e as paredes da central de gás.

3.2.2.3 Bloco de concreto celular

Todos os blocos de concreto celular utilizados na obra possuem densidade aparente seca de 480 kg/m³ e dimensões de: 10 x 30 x 60cm. Os blocos de concreto celular foram utilizados em churrasqueiras e nas paredes do pavimento onde fica localizado o reservatório de água.

3.2.2.4 Concreto usinado

O concreto usinado aplicado na obra em estudo possui as seguintes características: 30 MPa com abatimento do tronco de cone de 120 +/- 20mm em pilares, vigas e lajes da edificação.

3.2.2.5 Placas cerâmicas

Na pesquisa foram estudados 11 diferentes tipos de revestimentos cerâmicos, aplicados em diferentes locais. Foram analisados todos os revestimentos cerâmicos para pisos e paredes na edificação. Denominações, locais de aplicação e dimensões gerais das placas cerâmicas são discriminadas a seguir.

Tabela 2: Especificações revestimentos cerâmicos.

Placa Cerâmica	Dimensões da peça (cm)	Locais de aplicação do material
Nero Venato Silk Ret	60 x 120	Fachadas e pórtico de entrada
Piso Cerâmico Oxy Bleu Mesh Ma	7,5 x 7,5	Área interna piscina
Porcelanato Esmaltado Blend Plus Beige AC	60 x 60	Piso áreas internas dos aptos
Porcelanato Esmaltado Giordano White	45 x 45	Piso corredores e terraços
Porcelanato Esmaltado Mont Blanc AC	59 x 118,2	Piso salão de festa e pórtico de entrada
Porcelanato Esmaltado Munari Cimento AC	90 x 90	Piso hall de entrada
Porcelanato Esmaltado Munari Cimento EXT	90 x 90	Piso área externa hall de entrada
Porcelanato Esmaltado Reserva Natural AC	19,4 x 118,2	Piso salão de festa
Porcelanato Esmaltado Reserva Natural EXT	19,4 x 118,2	Piso área da piscina
Revestimento Cerâmico Forma Slim Branco AC	33,5 x 60	Paredes banheiros e cozinhas
Revestimento Cerâmico Java Mar Mesh MA	10 x 10	Muro e decorações área da piscina

Fonte: Autor

3.2.3 Caracterização dos serviços

Como modo de caracterizar os serviços em uma análise qualitativa, foi aplicado para cada material examinado, uma série de planilhas de verificação dos serviços a partir da pesquisa de Agopyan *et.al.*(1998) “Alternativas para a Redução do Desperdício de Materiais em Canteiros de Obras”. Foram detalhados posteriormente os critérios de medição dos serviços e materiais no atual trabalho.

3.2.4 Levantamento quantitativo dos serviços

Essa etapa consistiu na realização dos cálculos do consumo referência baseado nas especificações de projeto e, em casos em que não existia projeto para aquele local de aplicação em específico, o levantamento foi feito em obra com as medidas reais.

3.2.5 Controle dos materiais

Os materiais analisados neste estudo passam apenas pelo processo de recebimento, estocagem e aplicação em obra, não sofrendo nenhum tipo de processamento intermediário. Sendo então, conferidos na chegada, estocagem e aplicação final do material de forma qualitativa e quantitativa.

3.2.6 Análise dos resultados

Nesta etapa foi avaliado os índices de perda encontrados dentro do canteiro de obras em estudo, por meio da variação do consumo de material executado e o consumo teórico, dividido pelo próprio consumo teórico. Os valores encontrados foram comparados com os apresentados na bibliografia.

3.2.7 Possíveis causas e diretrizes

Após a mensuração das perdas, foi caracterizado as possíveis causas dos desperdícios de materiais encontrados, assim como será composto um conjunto de diretrizes para a redução dos índices de perda. Durante todas as etapas da pesquisa foi realizado registros fotográficos dos procedimentos no canteiro de obra.

3.3 Critérios de medição

Para medição das perdas de material no canteiro de obra da pesquisa, foi utilizado o critério de comparação entre o consumo real dos materiais (quantidade real de material utilizado na construção: quantidade de material recebido – o estoque final) e a quantidade teoricamente necessária para construção da edificação estudada (obtida por meio dos projetos e, mediante falta de projeto, medidas no local de aplicação do material).

Deste modo, foi calculado o índice de desperdício (%) de cada material a partir da diferença percentual entre consumo real e teórico em relação ao consumo teórico:

Figura 10: Cálculo do índice de desperdício dos materiais.

$$Perda(\%) = \left[\frac{QMR - QMT}{QMT} \times 100 \right]$$

onde:

QMR	–	quantidade de material realmente utilizada;
QMT	–	quantidade de material teoricamente necessária.

Fonte: SANTO (2008)

3.3.1 Dados qualitativos

Na caracterização dos serviços foram utilizadas planilhas da pesquisa “Alternativas para a Redução do Desperdício de Materiais em Canteiros de Obras” de Agopyan *et.al.*(1998) (disponíveis nos anexos A, B e C em “planilhas qualitativas”) para todos os materiais em estudo. Nessas planilhas foi caracterizado o tipo de mão de obra, o transporte do material e o processo executivo.

Essas verificações são importantes para as discussões e conclusões finais do trabalho a respeito das causas das perdas e suas possíveis soluções. As planilhas com os dados referentes as caracterizações citadas anteriormente estão disponíveis nos Anexos A, B e C em “planilhas qualitativas”.

3.3.2 Dados quantitativos

3.3.2.1 Consumo teórico

Para o cálculo da quantidade de material utilizado, ou seja, do consumo teórico dos materiais, foi realizado como base as especificações do projeto e quando não especificadas em projeto, foram medidas no local em que o material foi utilizado. Para cada material em estudo foi utilizado o método de levantamento em que mais se aproximasse da realidade.

Nos blocos, o consumo teórico teve como base o projeto estrutural da edificação. Foram consideradas as distâncias entre os pilares para definição do comprimento das paredes, as alturas foram medidas pelo pé direito entre as estruturas de cada parede e descontados vãos existentes (portas e janelas). E o consumo de bloco por m² utilizado foi de: 25 blocos/m² para blocos cerâmicos, 12,5 blocos/m² para blocos de concreto estrutural e 5 blocos/m² para blocos de concreto celular. Considerando a junta de assentamento horizontal e vertical de 10mm, de acordo com o código de práticas Nº 01 de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos (THOMAZ, 2009) e a ABNT NBR 16868-2:2020.

Nas placas cerâmicas, o consumo teórico foi realizado a partir do projeto arquitetônico. Para revestimentos de pisos, foram utilizadas as metragens quadradas contidas no projeto. Nos revestimentos de parede (banheiros e cozinha), foram medidos os perímetros dos ambientes, multiplicados pelo pé direito padrão definidos em obra: 3,015m (9 fileiras do piso forma slim branco AC) e novamente descontados os vãos existentes (portas e janelas).

No concreto usinado, o consumo teórico utilizado levou em conta os volumes de concreto (m³) disponíveis nos projetos estruturais. Para locais em que houve aplicação de concreto sem projeto estrutural definido (ex: baldrame dos muros de divisa do terreno), as medidas das formas foram utilizadas como o consumo teórico desses elementos.

3.3.2.2 Consumo real

Os materiais escolhidos como fonte de estudo não passaram por nenhum tipo de processamento intermediário no canteiro de obra, portanto, seu fluxograma consiste apenas no recebimento, estoque, transporte e aplicação. Com isso, o cálculo do consumo real dos materiais foi realizado a partir da quantidade de material recebido menos a quantidade de material no estoque final, ou seja, a quantidade de material realmente utilizada. No caso do concreto usinado não é considerado nenhum estoque final pois todo o material é aplicado no dia da concretagem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa baseada na observação, como no caso do caráter quantitativo, exige frequentemente a presença quase que permanente do pesquisador no campo, para que ele possa coletar dados suficientes e esteja, assim, em condição de elaborar interpretações válidas. Nesse ponto, é consenso entre os pesquisadores, dizer que não há receitas para realizar satisfatoriamente uma observação, seja ela de natureza participativa, ou não. A observação participante é mais uma abordagem de pesquisa, do que um simples método de coleta de dados. POUPART (2008)

Como parte de uma pesquisa qualitativa, o pesquisador ao finalizar sua coleta de dados deve analisar as informações obtidas, afim de chegar em resultados concretos e conclusões claras. Para se ter como comparativo os índices de desperdício dos materiais, é apresentado a tabela 3 com os resultados da pesquisa FINEP (1998) e do presente estudo de caso.

Tabela 3: Comparação dos índices de perdas (%) em diferentes estudos.

Tabela comparativa entre este estudo de caso e outras fontes de diferentes bibliografias							
Materiais	Estudo de caso	Média dos outros estudos (%)	FINEP (1998)	SOILBEMAN (1993)	PINTO (1989)	SKOYLES (1976)	TCPO 13
	Média (%)		Média (%)	Média (%)	Média (%)	Média (%)	
CONCRETO USINADO	3,2	6,6	9	13	1	5	5
BLOCO CERÂMICO	11,7	19,1	17	52	13	8,5	5
BLOCO DE CONCRETO	2,6	6,5	10	-	-	-	3
BLOCO DE CONCRETO CELULAR	5,6	3 a 10	-	-	-	-	3 a 10
PLACA CERÂMICA	16,9	13	16	-	-	-	10

Fonte: Autor

Como forma comparativa, os resultados obtidos por esse estudo apresentaram números dentro dos padrões das diferentes pesquisas. Mas com um ponto de atenção para as placas cerâmicas que tiveram índices mais elevados. Os números obtidos para cada material são descritos nos próximos tópicos.

4.1 Blocos

Todos os três tipos de blocos (bloco cerâmico, bloco de concreto estrutural e bloco de concreto celular) utilizados na construção do edifício em questão foram quantificados e serviram de objeto de estudo para a pesquisa. Para quantificação desses materiais fez-se o uso de projetos estruturais e arquitetônicos. Os locais onde não constavam em projeto foram medidos em obra e passados para as planilhas de controle da quantidade teórica.

Blocos Cerâmicos, concreto estrutural e concreto celular

Os blocos cerâmicos de dimensões diferentes apresentaram índices de perda distintos entre si. Com uma relação inversamente proporcional, entre espessura do bloco e índice de desperdício, quanto maiores as espessuras dos blocos menores os índices de perda. Foram sintetizados os dados obtidos através dos quantitativos levantados. A tabela 4 descreve o índice de desperdício de cada tipo de bloco.

Tabela 4: Índices de perdas – Blocos.

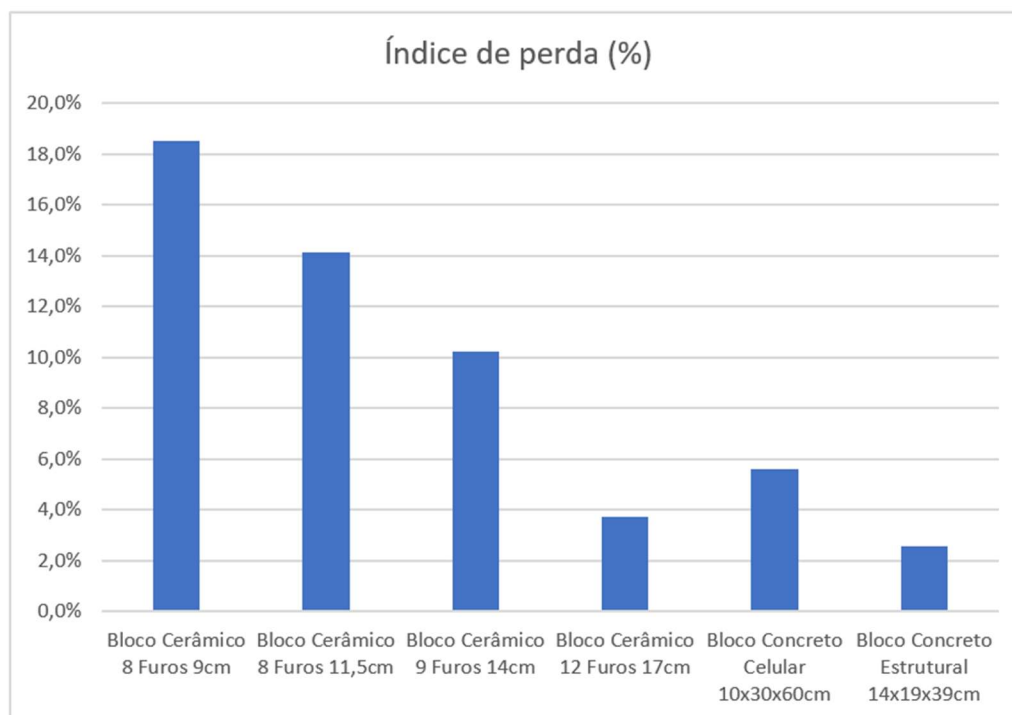
Descrição do material	Quantidade Teórica (m ²) (Projetos e medições em obra)	Quantidade Real (m ²) (Vi - Vf)	Índice de Desperdício % $((Q_r - Q_t) / Q_t)$
Bloco Cerâmico 8 Furos 9cm	57,12	67,7	18,5%
Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	1366,60	1559,8	14,1%
Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	537,63	592,7	10,2%
Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	834,30	865,3	3,7%
Bloco Concreto Celular 10x30x60	199,69	210,9	5,6%
Bloco Concreto Estrutural 14x19x39cm	33,44	34,3	2,6%

Fonte: Autor

O gráfico 1 demonstra como a espessura dos blocos cerâmicos foi fator determinante para o índice de desperdício do insumo. Uma vez que, quanto menor a espessura, maior era a frequência dos blocos quebrados durante o transporte de

material ou da execução dos serviços. Durante o acompanhamento da obra pode-se observar que muitas das perdas dos blocos foram originadas no transporte e manuseio dos materiais.

Gráfico 1: Relação de dimensões por índice de perda dos blocos



Fonte Autor

O local de estoque dos blocos não possuía fácil acesso e outros tipos de materiais ficavam ao seu redor, atrapalhando o transporte e com isso gerando perdas. A altura excessiva da pilha dos blocos cerâmicos (acima de 2 metros, segundo a NBR 15270) também contribuiu para o aumento do número de blocos quebrados durante o transporte. A figura 11 e 12 ilustram a situação encontrada no canteiro de obra.

Figura 11: Local de estoque dos blocos cerâmicos.



Fonte: Autor

Figura 12: Local de estoque dos blocos cerâmicos.



Fonte: Autor

Situações assim são comuns em canteiros de obra com pouco espaço para o armazenamento de materiais, o que não foi o caso da obra em estudo. Com uma área extra de 690m² além da área a ser construída, o canteiro de obra contava com um terreno ao lado da edificação para utilização.

Outro fator que influenciou o desperdício de material foi o tipo de mão de obra empregada para a execução do serviço. Conforme descrito na tabela 16 no anexo A, a mão de obra utilizada para execução de toda a alvenaria da edificação era terceirizada e remunerada por tarefa. Com o foco na produção, o trabalhador finaliza o serviço sem o devido cuidado com entulho gerado. Como forma para resolver tais desperdícios pode-se adotar medidas como uma maior fiscalização dos trabalhadores, programa de bonificação por consumo de material e disponibilidade de “meio bloco” em obra para facilitar a execução da amarração, agregando valor e reduzindo a geração de entulhos no canteiro.

4.2 Concreto Usinado

Para este material o índice de perda teve baixo percentual. Todo o concreto utilizado na obra foi quantificado nos levantamentos e tiveram o índice de perda de acordo com a tabela 5.

Tabela 5: Índice de desperdício – Concreto Usinado.

RESUMO ÍNDICE DE DESPERDICIOS CONCRETO USINADO			
Descrição do material	Quantidade Teórica (m³) (Projetos e medições em obra)	Quantidade Real (m³)	Índice de Desperdício % $((Q_r - Q_t) / Q_t)$
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	505,71	522,00	3,22%

Fonte: Autor

A partir da análise das planilhas qualitativas disponíveis no item 6.2.1 do anexo B pode-se avaliar o bom desempenho quanto ao índice de desperdício do material. A execução dos serviços que envolvem o concreto usinado tiveram maior cuidado em comparação aos serviços de alvenaria. Toda a equipe envolvida no processo de lançamento do concreto era de mão de obra própria da construtora e já possuía experiência em laje treliçadas.

Além da mão de obra de qualidade, o setor técnico de engenharia também direcionava grande atenção aos serviços de carpintaria e armação. Havia sempre

dupla conferência do aço e das formas, conferindo as dimensões de vigas e espessuras de lajes. Evitando assim, perdas por material incorporado a estrutura.

Como mostra a figura 13, para as concretagens eram disponibilizados a quantidade ideal de funcionários para a execução dos serviços, principalmente nas lajes da edificação. Além dos mostrados na figura 13, mais dois funcionários ficavam no pavimento inferior conferindo se não ocorriam vazamentos de concreto durante a concretagem. Fator que contribuiu para a qualidade da execução do serviço e consequentemente na diminuição das perdas de material.

Figura 13: Funcionários da construtora no lançamento do concreto.



Fonte: Autor

Entre os materiais estudados, o concreto usinado foi o que apresentou menor perda percentual. Contudo a partir das planilhas qualitativas disponíveis no anexo B, pôde-se ser observado uma medida a ser aplicada para diminuir ainda mais os desperdícios na obra da pesquisa. A medida em questão seria um plano de ataque secundário, que vise aproveitamento do material não utilizado no último caminhão nos dias de concretagem (ex: vergas e contra-vergas), evitando perdas como a da figura 14.

Figura 14: Desperdício de concreto ao fim da concretagem.



Fonte: Autor

4.3 Placas Cerâmicas

Entre as diversas placas cerâmicas estudadas houve uma grande variação entre os índices de perda, apesar dos resultados obtidos estarem dentro dos padrões quando comparados aos referenciais da literatura, alguns dos índices despertam sinal de alerta para a construtora que realizou a obra.

Tabela 6: Índices de desperdícios – Placas cerâmicas.

RESUMO INDICE DE DESPERDICIOS PLACAS CERAMICAS			
Descrição do material	Quantidade Teórica (M ²) (Projetos e medições em obra)	Quantidade Real (M ²) (Vi - Vf)	Índice de Desperdício % ((Qr - Qt) / Qt)
Nero Venato Silk Ret 60x120	204,58	245,21	19,9%
Oxy Bleu Mesh Ma 7,5x7,5	55,25	59,41	7,5%
Blend Plus Beige AC 60x60	1009,25	1136,16	12,57%
Giordano White 45x45	461,71	557,65	20,8%
Mont Blanc AC 59x118,2	16,87	19,42	15,1%
Munari Cimento AC 90x90	25,72	28,53	10,9%
Munari Cimento EXT 90x90	11,07	13,05	17,9%
Reserva Natural AC 19,4x118,2	23,40	28,99	23,9%
Reserva Natural EXT 19,4x118,2	67,35	85,78	27,4%
Forma Slim Branco AC 33,5x60	1050,86	1180,89	12,4%
Java Mar Mesh MA 10x10	30,54	35,78	17,2%

Fonte: Autor

Diferentemente dos blocos cerâmicos, não houve relação direta entre a dimensão das peças e os índices de desperdício. Sem um padrão definido, era de se esperar que quanto maiores as dimensões das peças, maiores os índices de desperdício.

Um dos principais fatores encontrados para as perdas das placas cerâmicas foi a disposição dos assentamentos das peças. Os pisos com maiores índices de desperdício foram o Reserva Natural AC e o Reserva Natural EXT, executados em uma disposição de “escama de peixe”, os pisos tiveram muitas perdas devido ao mal aproveitamento das peças, gerando muitos recortes e consequentemente elevando seus índices de desperdício. A figura 15 e 16 ilustram a disposição e a quantidade de recortes nos pisos.

Figura 15: Disposição do piso reserva natural em “escama de peixe”.



Fonte: Autor

Figura 16: Recortes dos pisos Reserva Natural.



Fonte: Autor

Quanto a caracterização dos serviços mediante as planilhas qualitativas disponíveis no item 6.3.2 do anexo C, mais fatores podem ser relacionados as perdas das placas cerâmicas. O primeiro deles é que não era feito nenhum ensaio de aceitação dos produtos recebidos, apenas a contagem do número de caixas de pisos recebidos sem verificar se havia produtos quebrados no meio das entregas. O segundo é que não eram entregues a quantidade mínima de caixas de revestimento cerâmico nos postos de trabalho para evitar sobras de material.

Referente as ferramentas e equipamentos da execução dos revestimentos cerâmicos, eram utilizados utensílios adequados para o serviço e não foram notadas perdas causadas pelo uso destes. Dentre eles vale citar: o cortador mecânico com disco diamantado, nível de alumínio, martelo de borracha e espaçadores de piso. Conforme figura 17.

Figura 17: Ferramentas e equipamentos para revestimentos cerâmicos.



Fonte: Autor

Pode-se citar também a falta de projetos como um dos fatores determinantes para as perdas das placas. Sem projeto de paginação, os revestimentos eram executados sem o estudo prévio para melhor aproveitamento das placas de acordo com suas dimensões e áreas de aplicação, gerando desperdícios que poderiam ser evitados. As indefinições de projeto, principalmente nas áreas comuns do edifício, ocasionaram excessos de estoques em alguns dos revestimentos, dificultando a assertividade no processo de compra desses materiais, como é o caso do Mont Blanc AC, que de acordo com a planilha de quantificação de serviço no consumo real no item 6.3.1 no anexo C, teve um estoque final elevado.

Figura 18: Paginação dos pisos cerâmicos.



Fonte: Autor

De modo geral, pode ser considerado, no caso do canteiro em estudo, como inibidor de perda: Não aceitação de placas rachadas ou quebradas, projetos de paginação e execução bem definidos antes do início da construção e distribuição das placas cerâmicas nos pavimentos, por ambiente, nas quantidades necessárias para execução do serviço. São medidas simples, mas de fácil aplicação para a empresa envolvida na pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo principal de avaliar os índices de desperdícios em uma edificação multifamiliar na cidade de Florianópolis/SC, o presente trabalho pôde relacionar esses índices com suas possíveis causas e, a partir dessas, relacionar medidas de diminuição de perdas em obras futuras na empresa incorporadora para os três materiais analisados: blocos, concreto usinado e placas cerâmicas. De maneira geral, os índices de perdas dos materiais analisados nesse estudo de caso, quando comparados com os índices de perdas de estudos semelhantes, tiveram valores satisfatórios, ficando situados na maioria dos casos melhores que a média, com exceção das placas cerâmicas. Durante o período de coleta de dados puderam ser feitas diversas observações para se chegar nas devidas conclusões da pesquisa.

Na análise dos blocos ficou evidenciado a relação entre a variação dimensional e o índice de perda do material. Os blocos cerâmicos de 9x19x19cm, 11,5x19x19, 14x19x19 e 17x19x19 apresentaram índice de perda de: 18,5%, 14,1%, 10,2% e 3,7%, respectivamente. Ou seja, quanto menor a espessura do bloco, maior a perda, caracterizando perdas por manuseio ou transporte do material proporcionalmente as suas respectivas fragilidades.

No canteiro de obra outro fator determinante para o desperdício do material foram as disposições dos blocos, sem um fácil acesso e com pilhas de blocos acima de 2,0m houve perdas no manuseio e transporte do material. Perdas facilmente evitadas através de um melhor planejamento dos estoques. O tipo de mão de obra também contribuiu para o aumento dos desperdícios. Com mão de obra terceirizada e remunerada por tarefa, o trabalhador finaliza o serviço sem o devido cuidado com entulho gerado. Medidas para melhoria do serviço passam por uma maior fiscalização dos trabalhadores, programa de bonificação por consumo de material e disponibilidade de “meio bloco” em obra para facilitar a execução da amarração, agregando valor e reduzindo a geração de entulhos no canteiro.

Os resultados referentes às placas cerâmicas mostraram que o maior índice de perda deste material, neste estudo, foi devido ao posicionamento dos pisos em “escama de peixe”. Com o alto índice de perda variando entre 23,9% e 27,4% gerado pelo excesso de recortes nas peças.

Outro agente causador de perdas das placas cerâmicas foi a falta de projeto de paginação e especificações das áreas comuns da edificação. Que pode ser solucionado pela contratação de todos os projetos necessários antes do início da construção.

Ficou evidenciado nesta pesquisa, assim como em estudos anteriores, a importância de processos de conferência dos serviços de forma de vigas, lajes e pilares. Uma vez que, o baixo índice de desperdício do concreto usinado (3,22%) na obra em estudo foi possível pela dedicação da equipe de mão de obra da empresa aplicados ao serviço de concretagem.

Deste modo, mais do que ter os números das perdas de materiais, é importante que a empresa tenha uma contínua percepção de como os consumos acontecem dentro de seu canteiro. Essa constante análise pode ser importante em uma série de medidas que gerem: melhoria no processo de orçamentação ou qualificação da mão de obra, bonificando não só em relação a produção, mas também ao consumo de materiais.

Portanto, disponibilizar números confiáveis atrelados ao consumo de materiais deve contribuir menos para definir se uma empresa desperdiça ou não seus materiais e mais para dar rumo as suas decisões para como gerir um empreendimento de sucesso. Entender suas necessidades e seguir no processo de melhoria para uma construção cada vez mais eficiente em âmbitos econômicos e sustentáveis.

ANEXO A – PLANILHAS BLOCOS

Planilhas quantitativas dos blocos

Consumo teórico

Tabela 7: Consumo teórico – Blocos (Térreo).

Térreo							
Muros, Divisas e Outros							
Local	Perímetro (m)	Nº de pilares 25x12	Altura (m)	Área quadrada parcial (m²)	Identificação do Bloco	Aberturas (Descontos)	Área quadrada total (m²)
Muro Fachada Lateral Leste	25,9	8	1,6	38,04	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	38,04
	4,05	1	0,8	2,97	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	2,97
Muro Fachada dos Fundos	29,2	10	1,6	42,89	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	42,89
Muro Fachada Lateral Oeste	26,87	9	1,6	39,47	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	39,47
	4,14	1	0,8	3,04	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	3,04
Mureta Frontal Área Piscina	15,54	-	0,2	3,11	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	3,11
	4,1	-	2	8,20	Bloco Cerâmico 8 Furos 9cm	-	8,20
Pórtico Entrada	4,83	-	0,2	0,97	Bloco Cerâmico 8 Furos 9cm	-	0,97
	2,4	-	2	4,80	Bloco de Concreto Estrutural	-	4,80
Garagem/Recreação Descoberta	8	-	1,8	14,40	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	14,40
Área Rampa/Recreação Descoberta	2,66	-	1,2	3,19	Bloco Cerâmico 8 Furos 9cm	P0 (0,8 x 1,2)	2,23
Central de Gás	6,2	-	2,1	13,44	Bloco de Concreto Estrutural	Pal 1 (0,8 x 2,1)	11,34
Depósito de Lixo	13,42	-	1,3	17,45	Bloco Cerâmico 8 Furos 9cm	P0 (0,8 x 1,2)	16,49
Paredes internas E.T.E	6,85	-	2	14,30	Bloco de Concreto Estrutural	-	13,70
Banco Fonte Piscina	9	-	0,4	3,84	Bloco de Concreto Estrutural	-	3,60

Casa de Bombas Piscina	3,1	-	1,5	4,65	Bloco Cerâmico 8 Furos 9cm	-	4,65
Paredes Externas							
Perímetro (m)	Estrutura sob a parede	Estrutura sobre a parede	Altura (cm)	Pé direito	Identificação do Bloco	Aberturas (Descontos)	Área quadrada (m²)
10,2	V21/22	L107/10 8/109/1 10/111	15	335	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	34,17
6,75	V29	V52	60	290	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	19,575
2,18	L30	L90	15	335	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P1	2,083
6,6	L31/L30/L 27	V57	80	270	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2 e P3	14,25
6,5	V18	V28	50	300	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	J3	19,01
2,35	V31	V62	60	290	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	J3	6,325
3,4	L20/L27/L 30	V59	40	310	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	10,54
2,8	V30	V55	60	290	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	6,44
2,8	L7/L12	V58	60	290	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	8,12
Paredes Internas							
Local	Perímetro (m)	Estrutura p/ sobre a parede	Altura	Pé direito	Identificação do Bloco	Aberturas (Descontos)	Área quadrada (m²)
Escada	4,6	V47	60	290	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	13,34
	2,87	V24	50	300	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	8,61
	2,65	V15	50	300	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	7,95
	1,42	V17	60	290	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	4,12
	2,5	V49	50	300	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	7,50
	0,84	V21	50	300	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	2,52
Elevador	1,65	V59	40	310	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	5,12
Banheiro PNE	2,13	V27	60	290	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	6,18
	1,93	L91	15	335	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	P2	4,79
Zeladoria	2,05	L92	15	335	Bloco Cerâmico 8 Furos 9cm	-	6,87

	3,53	V30	60	290	Bloco Cerâmico 8 Furos 9cm	-	10,24
Hobby Boxs 1 ao 10	20,2	L49	15	335	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	10 Phb (60 x 210)	55,07
Hobby Boxs 11 ao 14	7,42	L42	15	335	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	4 Phb (60 x 210)	17,30
Hobby Boxs 15 e 16	4,6	L51	15	335	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	2 Phb (60 x 210)	12,89
Hobby Boxs 17 e 18	3,8	L44	15	335	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	2 Phb (60 x 210)	10,21
Hobby Boxs 19 e 20	5,17	L67	15	335	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	2 Phb (60 x 210)	14,80

Tabela 8: Consumo teórico – Blocos (1º Pavto).

1 pvto							
Paredes Externas							
Perímetro (m)	Viga sob a parede	Estrutura sobre a parede	Altura	Pé direito	Identificação do Bloco	Aberturas (Descontos)	Área quadrada (m²)
2,77	V68	V73	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	7,70
0,900	V30	V29	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	2,59
6,79	V67	V72	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	3 J2	13,11
0,900	V23	V21	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	2,59
2,65	V68	V73	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2	5,22
1,42	V18	V16	50	288	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	4,09
2,73	V65	V70	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ5	4,12
0,35	V13	V12	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	1,01
3,98	V66	V71	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2 e J4	8,63
1,07	V8	V7	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	3,08
2,77	V68	V73	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	7,70
4,57	V2	V2	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2 e J4	9,88
1,38	V63	V66	50	288	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	3,97
4,35	V5 e V6	V5	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ6 e J5	7,13

0,63	V58	V60	60	278	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	1,75
5,08	V3	V3	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J1	0,39
0,63	V48	V51	60	278	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	1,75
4,36	V6 e V4	V4	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ6 e J5	7,16
1,28	V42	V44	50	288	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	3,69
4,57	V1	V1	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2 e J4	10,33
2,47	V35	V36	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	6,87
1,08	V7	V6	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	3,11
3,98	V37	V38	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2 e J4	8,63
0,37	V13	V12	40	298	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	1,10
2,73	V38	V39	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ5	4,12
1,45	V16	V14	50	288	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	4,18
2,67	V35	V36	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2	5,28
1,100	V22	V20	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	3,06
6,77	V36	V37	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	2 J2 e J4	14,52
0,95	V30	V28	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	2,64
2,58	V35	V36	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	7,17
4,83	V34	V34	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2 e J4	10,60
1,46	V40	V43	70	268	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	3,91
4,14	V31	V31	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ6 e J5	6,11
0,65	V47	V49	60	278	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	1,81
5,09	V32	V33	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J1	-

0,65	V57	V59	60	278	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	1,81
4,5	V31	V32	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ6 e J5	7,56
1,13	V63	V65	50	288	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	3,25
4,61	V33	V35	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2 e J4	9,99
Paredes internas							
Local	Perímetro (m)	Estrutura p/ sobre a parede	Altura	Pé direito	Identificação do Bloco	Aberturas (Descontos)	Área quadrada (m²)
Apto 101/Centro	5,05	V23	60	278	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	P3	12,15
	1,95	V27	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	P4	4,15
Apto 101	1,95	V25	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	5,62
	4	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	11,24
Parede 101/102	5,28	V59	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	14,68
Apto 102	2,3	V62	60	278	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	6,39
	4,55	V65	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	13,10
	4,58	V29	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	11,51
	2,53	V67	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	7,29
	8,5	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	2 P2 e 2 P4	21,16
	1,75	L60	25	313	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	5,48
Parede 102/103	7,15	V24	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	P3	18,70
Apto 103/Centro	8	V61	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	J3, J7 e J6	21,18
Apto 103	5,2	V64	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P4	13,51
	6,03	V21	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	15,69
	3,73	V16	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	10,74
	1,35	V69	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	3,89
	7,25	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2 e 2 P4	18,80

Churrasqueira 103	1,75	L26	25	313	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	5,48
Parede 103/104	6,8	V12	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	P3	17,69
Apto 104	2,3	V63	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	6,62
	4,55	V66	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	13,10
	3	V10	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	6,96
	4,58	V7	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	11,51
	2,53	V68	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	7,29
	4,85	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2 e 2 P4	11,05
					Bloco Concreto Celular 10x30x60		
Churrasqueira 104	1,75	L4	25	313	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	5,48
Parede 104/105	5,28	V60	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	14,68
Apto 105/Centro	5,05	V12	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	P3	12,65
Apto 105	1,95	V8	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P4	4,15
	1,95	V11	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	5,62
	4	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	11,24
Parede 105/106	5,28	V51	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	14,68
Apto 106	2,3	V47	60	278	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	6,39
	4,55	V44	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	13,10
	3	V9	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	6,96
	4,58	V6	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	11,51
	2,53	V42	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	7,29
	4,85	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2 e 2 P4	11,05
					Bloco Concreto Celular 10x30x60		
Churrasqueira 106	1,75	L3	25	313	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	5,48
Parede 106/107	6,7	V12	40	298	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	P3	18,08
Apto 107/Centro	8,3	V48	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	J3, J7 e J6	22,04

Apto 107	5,2	V45	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P4	13,51
	6,03	V20	60	278	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	15,08
	3,73	V14	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	10,74
	1,35	V40	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	3,89
	7,25	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2 e 2 P4	18,80
Churrasqueira 107	1,75	L18	25	313	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	5,48
Parede 107/108	7,15	V23	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	P3	17,99
Apto 108	1,95	V46	60	278	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	5,42
	3,85	V43	70	268	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	10,32
	4,58	V28	60	278	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	11,05
	2,53	V41	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	7,29
	8,5	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	2 P2 e 2 P4	21,16
Churrasqueira 108	1,75	L59	25	313	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	5,48
Parede 108/101	5,28	V49	60	278	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	14,68
Escada	2,79	V13	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	8,04
	3,06	V22	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	8,81
	4,8	V79	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	13,82
	2,5	V53	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	7,20
	0,56	V15	60	278	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	1,56
	0,84	V19	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	2,42
	2,38	V13	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	6,85
	1,75	V57	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	5,04
	0,43	V17	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	1,24
Poços de luz	0,43	V18	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	1,24

1,9	V55	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	5,47
2,38	V22	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	6,85

Fonte: Autor

Tabela 9: Consumo teórico – Blocos (2º Pavto).

2 pvto							
Paredes Externas							
Perímetro (m)	Viga sob a parede	Estrutura sobre a parede	Altura	Pé direito	Identificação do Bloco	Aberturas (Descontos)	Área quadrada (m²)
2,77	V73	V90	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	7,29
0,950	V29	V36	40	298	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	2,83
6,79	V72	V89	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	3 J2	11,42
1,100	V21	V29	40	298	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	3,28
2,65	V73	V90	40	298	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2	5,75
1,43	V16	V23	40	298	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	4,26
2,73	V70	L	15	323	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ5	5,08
0,34	V12	V15	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	0,89
3,98	V71	V88	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2 e J4	7,64
1,07	V7	V9	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	3,08
2,77	V73	V90	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	7,29
4,58	V2	V2	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2 e J4	9,22
1,12	V66	V85	50	288	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	3,23
4,35	V5	L9	15	323	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ6 e J5	8,65
0,51	V60	V75	50	288	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	1,47
5,080	V3	V4	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J1	13,36
0,51	V51	V67	50	288	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	1,47

4,350	V4	L6 e L5	15	323	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ6 e J5	8,65
1,28	V44	V55	40	298	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	3,81
4,59	V1	V1	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2 e J4	9,24
2,87	V36	V46	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	7,55
1,08	V6	V8	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	3,11
3,98	V38	V49	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2 e J4	7,64
0,36	V12	V14	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	0,95
2,75	V39	L25 e L37	15	323	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ5	5,14
1,44	V14	V21	40	298	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	4,29
2,67	V36	V46	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2	4,88
1,1	V20	V28	40	298	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	3,28
6,77	V37	L51, L56 e L68	15	323	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	2 J2 e J4	16,89
0,95	V28	V37	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	2,74
2,78	V36	V46	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	7,31
4,610	V34	V44	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2 e J4	9,29
1,63	V43	V53	50	288	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	4,69
4,180	V31	V40	30	308	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ6 e J5	7,47
0,52	V49	V65	50	288	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	1,50
5,08	V33	V41	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J1	-
0,52	V59	V74	50	288	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	1,50
4,35	V32	L77	15	323	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ6 e J5	8,65
1,28	V65	V84	40	298	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	3,81

4,61	V35	V45	75	263	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J2 e J4	9,29
Paredes internas							
Local	Perímetro (m)	Estrutura p/ sobre a parede	Altura	Pé direito	Identificação do Bloco	Aberturas (Descontos)	Área quadrada (m²)
Apto 201/Centro	5,05	V32	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	P3	12,65
Apto 201	1,95	V38	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P4	4,15
	1,95	L66	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	6,30
	4	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	11,24
Parede 201/202	5,28	V74	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	15,21
Apto 202	2,3	L77	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	7,43
	4,55	V84	40	298	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	13,56
	4,58	V36	40	298	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	11,97
	2,53	L71	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	8,17
	8,5	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	2 P2 e 2 P4	21,16
Churrasqueira 202	1,75	V43	40	298	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	5,22
Parede 202/203	7,15	V32	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	P3	18,70
Apto 203/Centro	8	V76	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	J3, J7 e J6	21,18
Apto 203	5,2	V81	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P4	13,51
	6,03	L48 e L49	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	17,80
	3,73	L34	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	12,05
	1,35	V86	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	3,89
	7,25	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2 e 2 P4	18,80
Churrasqueira 203	1,75	V87	40	298	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	5,22
Parede 203/204	6,8	V13	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	P3	17,69
Apto 204	2,3	L9	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	7,43

	4,55	V85	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	13,10
	3	L17	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	8,01
	4,58	V9	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	11,51
	2,53	L4	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	8,17
	4,85	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2 e 2 P4	11,05
Churrasqueira 204	1,75	V5	40	298	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	5,22
Parede 204/205	5,28	V75	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	15,21
Apto 205/Centro	5,05	V13	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	P3	12,65
	1,95	L15	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P4	4,83
Apto 205	1,95	L15	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	6,30
	4	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	11,24
Parede 205/206	5,28	V67	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	15,21
	2,3	V61	40	298	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	6,85
	4,55	V54	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	13,10
Apto 206	3	V10	40	298	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	7,26
	4,58	V8	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	11,51
	2,53	L1	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	8,17
	4,85	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2 e 2 P4	11,05
Churrasqueira 206	1,75	V3	40	298	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	5,22
Parede 206/207	6,7	V13	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	P3	17,41
Apto 207/Centro	8,3	V64	40	298	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	J3, J7 e J6	22,87
	5,2	V59	40	298	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P4	14,03
Apto 207	6,03	L46 e L47	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	17,80
	3,73	L38 e L36	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	12,05

	1,35	L38 e L46	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	4,36
	7,25	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2 e 2 P4	18,80
Churrasqueira 207	1,75	V48	40	298	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	5,22
Parede 207/208	7,15	V32	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	P3	18,70
	1,95	V62	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	5,62
	3,85	V53	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	11,09
Apto 208	4,58	V37	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	11,51
	2,53	L72	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	8,17
	8,5	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	2 P2 e 2 P4	21,16
Churrasqueira 208	1,75	V42	40	298	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	5,22
Parede 208/201	5,28	V65	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	15,21
	2,79	V16	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	8,04
	3,06	V30	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	8,81
	4,8	V66	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	13,82
Escada	2,5	V68	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	7,20
	0,56	V22	60	278	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	1,56
	0,84	L41 e L42	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	2,71
	2,38	V16	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	6,85
	1,75	V72	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	5,04
	0,43	V24	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	1,24
Poços de luz	0,43	V27	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	1,24
	1,9	V72	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	5,47
	2,38	V30	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	6,85

Fonte: Autor

Tabela 10: Consumo teórico – Blocos (Ático).

Ático							
Paredes Externas							
Perímetro (m)	Viga sob a parede	Estrutura sobre a parede	Altura	Pé direito	Identificação do Bloco	Aberturas (Descontos)	Área quadrada (m²)
11,26	V86	V64	40	318	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	2 PJ6	28,25
4,910	V11	V6	40	318	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ6 e J3	11,34
2,18	V80	V58	40	318	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ9 (parte menor)	2,09
8,650	V7	V4	40	318	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ9 (parte maior), 2 P2 e PJ8	12,38
0,92	V61	V36	50	308	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	2,83
2,42	L5	V1	40	318	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ6	3,92
9,43	V54 e V52	V33	60	298	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J3 e PJ7	18,70
1,8	V25	V16	50	308	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	5,54
5,62	V50	V30	40	318	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ6	14,09
4,61	V34	V25	40	318	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ6 e J3	10,39
2,2	V60	V37	40	318	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ9 (parte menor)	2,16
8,4	V38	V28	40	318	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	2 PJ9 (parte maior) e 2 P2	11,69
2,2	V79	V57	40	318	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	PJ9 (parte menor)	2,16
4,55	V35	V26	50	308	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	J3 e PJ6	9,56
Paredes internas							
Local	Perímetro (m)	Estrutura p/ sobre a parede	Altura	Pé direito	Identificação do Bloco	Aberturas (Descontos)	Área quadrada (m²)
Apto 301/Centro	2,7	V39	40	298	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	J4	7,36
	1,2	V20	40	298	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	3,58
	1,2	L38	15	323	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	P3	1,99
Apto 301	5,29	V20	40	298	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	14,08
	1,6	V37	40	298	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	4,77

Churrasqueira 301	2,7	V42	40	298	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	8,05
	10,05	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	2 P2 e P4	27,63
	1,75	-	-	280	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	4,90
Parede 301/302	3,75	V45	40	298	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	11,18
Muro externo 301/302	2,24	-	-	280	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	6,27
Apto 302/Centro	1,37	V23	40	298	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	4,08
	1,2	V48	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	P3	1,57
	2,53	V20	40	298	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	7,54
	2,7	V55	60	278	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	J3	7,02
Apto 302	2,05	V51	40	298	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	6,11
	1,65	V57	40	298	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	4,92
	4,9	V20	40	298	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	12,92
	8,98	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2 e 2 P4	24,39
Churrasqueira 302	1,75	-	-	280	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	4,90
Parede 302/303	5,7	V17	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	16,42
Apto 303/Centro	1,37	V10	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	3,95
	1,2	V49	40	298	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	P3	1,69
	2,53	V12	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	7,29
	2,7	V55	60	278	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	J3	7,02
Apto 303	2,05	V52	40	298	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	6,11
	1,65	V58	40	298	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	4,92
	4,9	V12	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	12,43
	8,98	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2 e 2 P4	24,39

Churrasqueira 303	1,75	-	-	280	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	4,90
Parede 303/304	3,75	V46	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	10,80
Muro externo 301/302	2,24	-	-	280	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	6,27
Apto 304/Centro	0,51	V10	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	1,47
	1,2	L23	15	323	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	P3	1,99
Apto 304	2,04	V43	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	5,88
	3,95	V38	60	278	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	P2	9,30
	1,55	V10	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	4,46
	6,29	L	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	2 P2 e P4	15,49
Churrasqueira 304	1,75	-	-	280	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	4,90
Parede 304/207	2,97	V10	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	8,55
Apto 207/Centro	4,05	V39	40	298	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	12,07
Apto 207	1,9	L22	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	6,14
Parede 207/301	2,95	V16	50	288	Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	-	8,50
Escada	4,8	V40	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	13,82
	2,04	V12	50	288	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	5,88
	2,04	V20	40	298	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	6,08
	5,58	L25	15	323	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	-	18,02
Poços de luz	3,65	V48	50	288	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	10,51
	0,43	V13	60	278	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	1,20
	0,43	V19	60	278	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	1,20

Fonte: Autor

Tabela 11: Consumo teórico – Blocos (Cobertura do ático).

Cobertura do ático							
Paredes Externas							
Perimetro (m)	Viga sob a parede	Estrutura p/ sobre a parede	Altura	Pé direito	Identificação do Bloco	Aberturas (Descontos)	Área quadrada (m²)
4,77	V40	V6	60	380	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	18,13
3,97	V12	V1	50	390	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	P4	14,01
3,03	V48	V8	50	390	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	11,82
3,8	V20	V5	50	390	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	14,82
1,65	V55	V13	30	410	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	6,77
0,43	V13	V9	30	410	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	1,76
0,43	V19	V10	30	410	Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	-	1,76
Local	Perimetro (m)		Altura		Identificação do Bloco	Aberturas (Descontos)	Área quadrada (m²)
Paredes Poço de luz	6,8		1,1		Bloco Cerâmico 8 Furos 9cm	-	7,48

Fonte: Autor

Tabela 12: Consumo teórico – Blocos (Fundo do reservatório).

Fundo do Reservatório							
Paredes Externas							
Perímetro (m)	Viga sob a parede	Estrutura p/ sobre a parede	Altura	Pé direito	Identificação do Bloco	Aberturas (Descontos)	Área quadrada (m²)
4,77	V6	V4	40	260	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	12,40
3,97	V1	V1	40	260	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	10,32
4,2	V8	V6	40	260	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	10,92
3,8	V5	V3	50	250	Bloco Concreto Celular 10x30x60	-	9,50

Fonte: Autor

Consumo real

Tabela 13: Quantidade de material recebido – Blocos.

Planilha de controle e recebimento de material - Blocos					
Observador:	Rafael Fritsche Kretzer		Data:	26/07/2019 até 20/04/2020	
Data	Nota Fiscal	Fornecedor	Tipo de Bloco	Quant. (UN)	Metragem quadrada de parede (m²)
26/07/2019	32132	Cerâmica Tupy	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	4500	180,0
			Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	3600	144,0
			Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	3200	128,0
12/08/2019	32437	Cerâmica Tupy	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	4200	168,0
			Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	3360	134,4
16/08/2019	32541	Cerâmica Tupy	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	2400	96,0
			Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	3500	140,0
20/08/2019	32613	Cerâmica Tupy	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	3600	144,0
			Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	1440	57,6
			Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	1750	70,0
29/08/2019	32822	Cerâmica Tupy	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	3000	120,0
			Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	1440	57,6
			Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	2100	84,0
05/09/2019	32968	Cerâmica Tupy	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	1500	60,0
			Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	1920	76,8
			Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	2625	105,0
10/09/2019	33055	Cerâmica Tupy	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	1800	72,0
			Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	1680	67,2
			Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	2625	105,0
12/09/2019	34429	Zarac Comércio e Ind. de Concretos	Bloco Concreto Celular 10x30x60	1120	211,8
17/09/2019	33190	Cerâmica Tupy	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	4200	168,0
			Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	1400	56,0
23/09/2019	33331	Cerâmica Tupy	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	2400	96,0
			Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	3575	143,0
03/10/2019	33557	Cerâmica Tupy	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	3300	132,0
			Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	1440	57,6
			Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	875	35,0
23/01/2020	35299	Cerâmica Tupy	Bloco Cerâmico 8 Furos 9cm	1980	79,2
			Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	4800	192,0

05/03/2020	36087	Cerâmica Tupy	Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	3416	136,6
16/04/2020	20948	Toniolo Pré Moldados	Bloco Concreto Estrutural 14x19x39cm	200	16,0
20/04/2020	20969	Toniolo Pré Moldados	Bloco Concreto Estrutural 14x19x39cm	230	18,4

Fonte: Autor

Tabela 14: Controle de estoque e consumo real.

CONTROLE DO ESTOQUE FINAL DE MATERIAL - CONSUMO REAL					
MATERIAL EM ESTUDO:		BLOCOS		Data da vistoria:	16/11/2020
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA			
Descrição do material	Estoque inicial (Vi) (Un)	Estoque final (Vf) (Un)	Consumo real (Vi - Vf) (Un)	Consumo de blocos por m²	Área consumo real (m²)
Bloco Cerâmico 8 Furos 9cm	1980	288	1605	25	67,7
Bloco Cerâmico 8 Furos 11,5cm	39116	120	39060	25	1559,8
Bloco Cerâmico 9 Furos 14cm	14880	62	14835	25	592,7
Bloco Cerâmico 12 Furos 17cm	21650	17	21633	25	865,3
Bloco Concreto Celular 10x30x60	1120	5	1115	5,288	210,9
Bloco Concreto Estrutural 14x19x39cm	430	1	429	12,5	34,3

Fonte: Autor

Planilhas qualitativas dos blocos

Tabela 15: Recebimento e estoque - Blocos.

DADOS RELATIVOS AO MATERIAL:			
Blocos			
Identificação da obra:			
Sucupira			
Serviços nos quais o material é utilizado:			
Alvenaria em bloco cerâmico Alvenaria em bloco de concreto estrutural Alvenaria em bloco de concreto celular			
Lista de verificação			
Quanto ao recebimento:	Sim	Não	Não se aplica
1- Existe procedimento sistematizado do controle de qualidade no recebimento do material?		X	
2- É feito algum ensaio ou verificação para aceitação do produto?		X	
3- Existe local de recebimento pré-definido no canteiro?	X		
4- O material é descarregado no local definitivo de armazenagem? (não há duplo manuseio)	X		
5- Existe dispositivo para reduzir o esforço do operário no descarregamento? São eles: Carrinho de mão e carrinho plataforma	X		
Quanto a estocagem:	Sim	Não	Não se aplica
6- A base de armazenamento é plana?	X		
7- O material está protegido de chuvas no local de estocagem?		X	
8- Há proteção contra umidade e solo na base?	X		
9- Altura máxima da pilha é menor ou igual a 1,5m?		X	
10- O material é paletizado?	X		
11- Cada pilha é constituída pelo mesmo tipo de componente (material e dimensões)?	X		

Tabela 16: Características gerais do serviço – Blocos

DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO:			
Elevação de alvenaria			
Identificação da obra:			
Sucupira			
Características gerais do serviço			
Tipo de mão de obra contratada:	☐ Própria ☒ Terceirizada		
Forma de contratação dos serviços:	☐ Por hora ☒ Por tarefa		
Equipamento de transporte dos blocos do estoque ao posto de trabalho:	Horizontal: Carrinho de mão e carrinho plataforma	Vertical: Guincho de coluna	
Equipamento e ferramentas de marcação e elevação:	Marcação: Linha de pedreiro, colher de pedreiro e esquadro	Elevação: Linha de pedreiro, colher de pedreiro, prumo de parede e andaimes plataforma	
Características gerais de projeto			
Itens de identificação:	Sim	Não	Não se aplica
1- Há projeto específico de alvenaria?		X	
Obs: Os detalhes dos blocos foram definidos a partir do projeto arquitetônico.			
Características gerais de planejamento e organização da execução			
Logística:	Sim	Não	Não se aplica
1- Existe um planejamento no sequenciamento da execução das alvenarias nos pavimentos?		X	
2- Sobre o planejamento do sequenciamento da execução das alvenarias, em cada pavimento executam-se primeiramente as alvenarias de periferia e em torno das caixas dos elevadores?	X		
3- Sobre o planejamento do sequenciamento da execução das alvenarias, a execução das alvenarias internas inicia-se pelas mais distantes às mais próximas do local de descarregamento dos blocos no pavimento?	X		
4- Realiza-se o planejamento do transporte da argamassa do local de produção ao local de aplicação, ou seja, existem caminhos previamente definidos para o transporte horizontal de argamassa do local de produção ao local de aplicação?	X		

Organização do posto de trabalho:	Sim	Não	Não se aplica
1- A quantidade de blocos/tijolos é levada ao pavimento na quantidade exata a ser utilizada, visando não haver sobras?		X	
2- Há um sistema de solicitação de argamassa ao local de produção que evite as sobras no local de aplicação?		X	
3- Os blocos/tijolos são armazenados próximos ao posto de trabalho, não há duplo manuseio?		X	
Transporte dos materiais:	Sim	Não	Não se aplica
1- Os caminhos, quando não estão protegidos pela estrutura, são protegidos da ação da chuva?		X	
2- As rampas existentes no trajeto (estoque-aplicação) têm inclinação inferior a 10%?	X		
3- As condições do trajeto são isentas de saliências ou depressões, ou seja, a base está regularizada?	X		
Procedimentos de execução e controle:	Sim	Não	Não se aplica
1- Há procedimentos documentados de execução da alvenaria?		X	
2- Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução da alvenaria?		X	
Processo de execução			
Marcação:	Sim	Não	Não se aplica
1- Realiza-se a marcação da primeira fiada de elevação?	X		
2- Os eixos principais do edifício, os quais definirão a marcação da alvenaria, são demarcados na laje através de uma mestra de argamassa nivelada?	X		
3- Antes do assentamento da primeira fiada é realizado o mapeamento da laje com auxílio do nível alemã o ou nível a laser a fim de se identificar o ponto mais alto, que será tomado como nível de referência para definir a cota da primeira fiada?		X	
4- Antes do assentamento da primeira fiada, é realizada a distribuição dos blocos/tijolos da mesma, sem argamassa de assentamento, de maneira a verificar e corrigir eventuais falhas de posicionamento de instalações embutidas?		X	
Elevação:	Sim	Não	Não se aplica
1- É realizado o chapisco dos pontos da estrutura de concreto que ficará em contato com a alvenaria?	X		
2- Esse chapisco é feito 72 horas antes da elevação da alvenaria nestes pontos?	X		
3- As juntas verticais de alvenaria são preenchidas com argamassa somente nos seguintes casos:			
Fiadas de marcação;	X		
Blocos em contato com pilares (juntas de até 20 mm) e a junta vertical seguinte;	X		

Blocos nas intersecções entre paredes e a junta vertical seguinte;	X		
Paredes sobre lajes em balanço;			X
Paredes muito esbeltas (relação altura/espessura superior a 30);			X
Paredes sujeitas a empuxos (de subsolos por exemplo);			X
Paredes de fachadas (devem ser estanques);	X		
Paredes com juntas maiores que 5 mm que receberão revestimento de pequena espessura (gesso, por exemplo);			X
Paredes de pavimentos superiores, em edifícios de mais de 20 andares, sujeitas a intensos esforços de vento;			X
Paredes com extremidade superior livre (platibanda, muros);	X		
Paredes muito seccionadas (devido a cortes para embutimento de instalações, por exemplo);	X		
4- A colocação de ferro cabelo se dá nos seguintes casos:			
Paredes sobre lajes em balanço, mesmo com viga de borda;	X		
Paredes com comprimento superior a 12 m;			X
Trechos de alvenaria com extremidade livre de comprimento menor que um terço da altura da parede;			X
Paredes com extremidade superior livre (platibandas, muros);	X		
Paredes do primeiro pavimento sobre pilotis, em estruturas muito deformáveis;			X
Situações pouco comuns, com intensos esforços na interface laje-pilar.			X
5- Utiliza-se escantilhão para a elevação da alvenaria?		X	
6- Em paredes com previsão de quadros ou caixas de instalações, utiliza-se gabaritos de madeira ou similar do tamanho dos quadros ou das caixas para que o vão fique moldado?		X	
7- Eventuais desaprumos ou desalinhamentos da estrutura são corrigidos na definição do posicionamento da fiada de marcação, procurando-se sempre localizar o menor preenchimento para o lado externo (fachada) e minimizando a espessura do revestimento?	X		
8- Os blocos da 1ª fiada onde será fixado rodapé de madeira são preenchidos com argamassas?	X		
Fixação da parede junto a estrutura:	Sim	Não	Não se aplica
1- A fixação da alvenaria (ultima fiada junto a estrutura) é feita com argamassa, e não através de encunhamento com tijolos maciços?	X		

2- Em paredes internas, a camada de argamassa de fixação da alvenaria junto à estrutura preenche totalmente a espessura da parede?	X		
3- Em paredes externas, preenche-se com argamassa de fixação apenas 2/3 da espessura da paredes, sendo que o 1/3 restante é preenchido durante o chapisco da fachada?		X	
4- Existe anteparo junto à alvenaria, evitando que a argamassa caia no chão e consequentemente possa ser reutilizada?		X	
5- Realiza-se a fixação da última fiada à estrutura partindo-se dos pavimentos superiores em direção aos inferiores?	X		

ANEXO B – PLANILHAS CONCRETO USINADO

Planilhas qualitativas concreto usinado

Tabela 17: Recebimento do concreto usinado.

DADOS RELATIVOS AO MATERIAL:			
Concreto Usinado			
Identificação da obra:			
Sucupira			
Serviços nos quais o material é utilizado:			
Estruturas em concreto armado			
Lista de verificação			
Quanto ao recebimento:	Sim	Não	Não se aplica
1- É feita a verificação se as características constantes na N.F. estão de acordo com o prescrito na especificação?	X		
2- Para cada caminhão recebido, verifica-se o abatimento do tronco de cone (slump test)?	X		
3- Atenta-se para o horário de saída do caminhão da usina?	X		
4- Verifica-se o lacre do caminhão betoneira?	X		
5- Faz-se a conferência quantitativa do volume de concreto entregue na obra. (cubagem das fôrmas, contagem do número de jericas etc.)?		X	
6- Para o caso de concreto bombeado, as sobras do cocho são aproveitadas?		X	
7- Em dias de concretagem há sempre um pano de concretagem de pouca importância estrutural por fazer a fim de se aproveitarem eventuais sobras (vergas, contra vergas, contrapisos etc.)?		X	

Tabela 18: Características gerais do serviço – Concreto.

DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO:	
Lançamento do concreto	
Identificação da obra:	
Sucupira	
Características gerais do serviço	
Tipo de mão de obra contratada:	(X) Própria () Terceirizada
Forma de contratação dos serviços:	(X) Por hora () Por tarefa
Equipamento de transporte para lançamento do concreto:	Sem decomposição de movimento:
	Bomba lança e bomba estacionária
Classificação das lajes quanto ao padrão de acabamento:	

	Lajes niveladas - existe um controle do seu nivelamento de maneira que a camada de contrapiso seja aplicada com uma espessura mínima		
Características gerais de projeto			
Itens de identificação:	Sim	Não	Não se aplica
1- Existe projeto de produção para lançamento do concreto nas lajes?		X	
Características gerais de planejamento e organização da execução			
Logística:	Sim	Não	Não se aplica
1- É feito o planejamento da concretagem do pavimento de forma que o lançamento do concreto termine junto à caixa de escada ou ao acesso de saída da laje?	X		
Organização do posto de trabalho:			
1- É feito o dimensionamento das equipes de trabalho, levando-se em consideração o ciclo do transporte horizontal inferior, transporte vertical e do transporte horizontal superior, no caso de concretagem com elevador de obras e jericas ou similar, ou levando-se em consideração o ciclo de operação da grua?			X
2- As áreas de acesso do concreto, desde a descarga do concreto até o elevador de obras estão delimitadas e/ou desobstruídas?			X
3- Verifica-se as instalações elétricas e os equipamentos (vibradores, guinchos etc.)?	X		
4- Há um eletricista para a verificação da integridade das tubulações elétricas?	X		
5- Há um carpinteiro por frente de trabalho trabalhando sob as fôrmas verificando a integridade e o seu completo preenchimento (pilar e viga) com auxílio de um martelo de borracha?	X		
6- É prevista uma equipe de apoio para o controle e conferência dos níveis após o desempenho da laje?		X	
Transporte dos materiais:			
1- As condições da base do trajeto entre a estocagem dos materiais e produção são providas de alguma melhoria. (existe algum tipo de nivelamento com concreto magro, tábuas entre outros)?			X
2- Caso haja rampas no trajeto entre o estoque e o equipamento de mistura, elas possuem inclinação menor que 10 %?	X		
3- No caso de se usar rampas de madeira, são pregados sarrafos a fim de evitar que o operário e/ou equipamento escorreguem?	X		

Procedimentos de execução e controle:	Sim	Não	Não se aplica
1- Há procedimentos documentados de execução do lançamento do concreto?	X		
2- Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução da concretagem?	X		
Processo de execução			
Condições para o início do serviço:	Sim	Não	Não se aplica
1- Os pés dos pilares estão tamponados entre a fôrma e o galgalho. (para evitar escorrimento da nata)?	X		
2- É feita a vedação das juntas entre os painéis da fôrma com fita adesiva?			X
3- As armaduras são conferidas antes do início da concretagem?	X		
4- Confere-se a posição dos gabaritos utilizados para o rebaixo de lajes?	X		
5- Confere-se os gabaritos de locação dos furos na laje?	X		
6- Confere-se a colocação dos ganchos para a fixação posterior de bandejas de proteção e amarração de torres de guincho?			X
7- Confere-se o posicionamento dos eletrodutos na laje?	X		
8- Confere-se se os mesmos estão devidamente amarrados à armadura positiva da laje?	X		
9- O equipamento de transporte do concreto (jerica, caçamba etc.) é molhado antes da concretagem?	X		
10- Para o caso do bombeamento do concreto, as curvas da tubulação são travadas (para evitar problemas de empuxo)?	X		
11- As fôrmas são molhadas antes da concretagem?	X		
Lançamento e adensamento do concreto:	Sim	Não	Não se aplica
1- Tem-se o cuidado de não lançar grandes quantidades de concreto em pontos isolados da fôrma?	X		
2- Anteriormente à concretagem dos pilares, é lançada uma argamassa de cimento e areia, objetivando impregnar a fôrma e a armadura e formar uma camada de argamassa no “pé” do pilar?		X	
3- Usam-se gabaritos para rebaiços de lajes. Em caso afirmativo, anotar o tipo:	X		
Rebaiços feitos com madeira.			
4- Para a definição da espessura das lajes, utilizam-se taliscas. Em caso afirmativo, anotar o tipo:	X		
Mestras de madeira.			

5- As taliscas estão espaçadas entre si por uma distância máxima de 2 m?	X		
6-A concretagem dos pilares é feita em camadas respeitando-se o comprimento da agulha do vibrador. (aproximadamente, cada camada deve ter $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha)?	X		
7- Para alturas de queda livre superiores a 2,5 metros, a concretagem é realizada por etapas de 2,5 metros ou utiliza-se bombas ou funis?	X		
8- É feito o mapeamento das regiões em que foram lançados os concretos de cada caminhão betoneira?	X		
9- Para o adensamento do concreto, a agulha é introduzida e retirada lentamente, de modo que a cavidade formada se feche naturalmente?	X		
Acabamento das lajes:	Sim	Não	Não se aplica
1- As fôrmas estão niveladas e conferidas com auxílio de um aparelho de nível a laser. (deve ser posicionado em local estratégico de modo a abranger toda a área da laje)?		X	
2- O nível das taliscas é ajustado e conferido com o aparelho de nível a laser?		X	
3- O nível das mestras é verificado com aparelho de nível a laser?		X	
4- O nivelamento da laje, após o desempenho, é feito a cada faixa de 50 cm, com auxílio de um aparelho de nível a laser?		X	
5- Após o desempenho com madeira, aguarda-se cerca de uma hora para proceder ao alisamento da superfície com o auxílio de um rodo-float?			X

Planilhas quantitativas concreto usinado

Consumo teórico

Tabela 19: Consumo teórico - Concreto usinado.

PLANILHA DE QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS		
MATERIAL EM ESTUDO:	CONCRETO USINADO	
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:	SUCUPIRA	
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:	Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	
LOCAL	ESTRUTURA	QUANTIDADE (M³)
Térreo	Pilares	11,56
	Vigas	108,78
	Laje	25,91
	Escada	2,26
	Cisterna	8,5

	E.T.E (sem paredes internas)	7,11
	Baldrame muros de divisa do terreno	4,9
	Calçadas em frente ao alojamento	7,5
	Piso garagem	31,6
	Central de gás	0,8
	Depósito de lixo	1,2
	Hall de entrada	3,9
	Área externa salão de festas	15,1
	Piscina	8,75
1º Pavimento	Pilares	14,63
	Vigas	42,34
	Laje	30,28
	Escada	2,30
2º Pavimento	Pilares	13,79
	Vigas	62,89
	Laje	28,30
	Escada	2,30
Ático	Pilares	8,77
	Vigas	25,26
	Laje	19,13
	Pórtico Fachada	5,74
Cobertura do ático	Pilares	2,67
	Vigas	3,07
	Laje	1,83
Reservatório	Pilares	1,37
	Vigas	1,76
	Laje	1,46
	TOTAL	505,71

Consumo real

Tabela 20: Controle e recebimento de material - Concreto usinado.

Planilha de controle e recebimento de material				
Observador:	Rafael Fritsche Kretzer		Data:	21/03/2019 até 24/09/2021
Descrição do material:	Número da nota fiscal	Data do recebimento	Local de aplicação do material	Quantidade (m³)
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	3886	21/03/2019	Pilares do Térreo (menos os pilares: P11 e P18)	11

Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	4069	09/05/2019	Pilares do 1° Pav.	13
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	4088	14/05/2019	Vigas e Laje do 1° Pav.	80
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	4001	22/05/2019	Vigas e Laje do Térreo + P11 e P18 + Escada do Térreo	136
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	4264	29/06/2019	Pilares do 2° Pav.	13,5
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	4314	18/07/2019	Vigas e Laje do 2° Pav.	88
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	4405	09/08/2019	Pilares, Vigas e Laje do Ático	45
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	4454	27/08/2019	Caixa d'água de concreto	6,5
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	4369	01/09/2019	Pavimento Reservatório	8
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	4455	01/09/2019	Calçadas	8
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	4455	01/09/2019	Tampa caixa d'água	12
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	5246	18/02/2020	Concretagem dos pilares e vigas dos pórticos	7
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	5319	06/03/2020	Baldrame do muro	5,5
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	5362	17/03/2020	Cisterna	6,5
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	5437	06/04/2020	E.T.E	10

Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	5459	13/04/2020	Piscina	7
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	5502	20/04/2020	Piso Hall de Entrada	4,5
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	5563	30/04/2020	Piso zero garagem	22
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	5587	05/05/2020	Piso zero garagem	13
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	5602	11/05/2020	Piso Área externa salão de festas	7
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	5616	13/05/2020	Piso Área externa salão de festas	4,5
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	5646	20/05/2020	Piso Área externa salão de festas	6
Concreto usinado 30mpa Slump 12+/-2cm	5661	22/05/2020	Calçadas em frente ao alojamento	8
TOTAL				522

ANEXO C – PLANILHAS PLACAS CERÂMICAS

Planilhas quantitativas das placas cerâmicas

Consumo teórico:

Tabela 21: Consumo teórico - Placas cerâmicas.

PLANILHA DE QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PISO)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Porcelanato Esmaltado Munari Cimento AC		
Local	Pavimento	Área (M²)	Dimensões (CM)	Peças (UN)
Hall de Entrada	Térreo	25,72	90 x 90	32
			Área Total (M²)	25,72

PLANILHA DE QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS	
MATERIAL EM ESTUDO:	REVESTIMENTO CERÂMICO (PISO)
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:	SUCUPIRA

DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Porcelanato Esmaltado Munari Cimento EXT		
Local	Pavimento	Área (M²)	Dimensões (CM)	Peças (UN)
Área Externa Hall de Entrada	Térreo	10,01	90 x 90	12
Rodapé	Térreo	1,06	90 x 90	1
			Área Total (M²)	11,07

PLANILHA DE QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PISO)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Porcelanato Esmaltado Reserva Natural AC		
Local	Pavimento	Área (M²)	Dimensões (CM)	Peças (UN)
Área Interna Salão de Festas	Térreo	23,40	19,4 x 118,2	102
			Área Total (M²)	23,40

PLANILHA DE QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PISO)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Porcelanato Esmaltado Reserva Natural EXT		
Local	Pavimento	Área (M²)	Dimensões (CM)	Peças (UN)
Área Externa Salão de Festas	Térreo	67,35	19,4 x 118,2	294
			Área Total (M²)	67,35

PLANILHA DE QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PAREDE)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Revestimento Cerâmico Java Mar Mesh MA		
Local	Pavimento	Área (M²)	Dimensões (CM)	Peças (UN)
Muro Área Externa Salão de Festas	Térreo	13,92	10 x 10	1392
Borda Piscina	Térreo	4,80	10 x 10	480
Fonte e Lareira	Térreo	11,82	10 x 10	1182
			Área Total (M²)	30,54

PLANILHA DE QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PAREDE E PISO)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Piso Cerâmico Oxy Bleu Mesh Ma		
Local	Pavimento	Área (M²)	Dimensões (CM)	Peças (UN)
Área Interna Piscina	Térreo	55,25	7,5 x 7,5	5525
			Área Total (M²)	55,25

PLANILHA DE QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PAREDE E PISO)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Porcelanato Esmaltado Mont Blanc AC		
Local	Pavimento	Área (M²)	Dimensões (CM)	Peças (UN)
Área Interna Salão de Festas	Térreo	9,69	59 x 118,2	14
Faixa no Pórtico de Entrada	Térreo	0,45	59 x 118,2	1
			Área Total (M²)	10,14

PLANILHA DE QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PISO)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Porcelanato Esmaltado Giordano White		
Local	Pavimento	Área (M²)	Dimensões (CM)	Peças (UN)
Escadas e Rampas da Entrada Rodapé	Térreo	21,41	45 x 45	106
	Térreo	1,10	45 x 45	5
Cisterna Rodapé	Térreo	12,50	45 x 45	62
	Térreo	0,86	45 x 45	4
Rampa Garagem/Hall Rodapé	Térreo	3,36	45 x 45	17
	Térreo	0,54	45 x 45	3
Hobby boxes	Térreo	16,06	45 x 45	79
Área Gás e Depósitos de Lixo Rodapé	Térreo	24,10	45 x 45	119
	Térreo	3,47	45 x 45	17
Escada Principal Rodapé	Térreo	12,83	45 x 45	63
	Térreo	1,52	45 x 45	8
Área de Circulação Rodapé	1° Pavimento	29,70	45 x 45	147
	1° Pavimento	3,00	45 x 45	15
Escada Principal Rodapé	1° Pavimento	12,83	45 x 45	63
	1° Pavimento	1,52	45 x 45	8
Área de Circulação Rodapé	2° Pavimento	29,7	45 x 45	147
	2° Pavimento	2,99961	45 x 45	15
Escada Principal Rodapé	2° Pavimento	12,828	45 x 45	63
	2° Pavimento	1,520	45 x 45	8
Área de Circulação Rodapé	Ático	19,02	45 x 45	94
	Ático	1,64	45 x 45	8
Terraço Apto 207	Ático	19,30	45 x 45	95
Terraço Apto 301	Ático	60,80	45 x 45	300
Terraço Apto 302	Ático	60,80	45 x 45	300
Terraço Apto 303	Ático	60,80	45 x 45	300
Terraço Apto 304	Ático	47,50	45 x 45	235
			Área Total (M²)	461,71

PLANILHA DE QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS				
MATERIAL EM ESTUDO:	REVESTIMENTO CERÂMICO (PAREDE)			
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:	SUCUPIRA			
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:	Revestimento Cerâmico Forma Slim Branco AC			
Local	Pavimento	Área (M²)	Dimensões (CM)	Peças (UN)
Área Gás e Depósitos de Lixo	Térreo	16,86	33,5 x 60	84
Banheiro Único 101	1° Pavimento	18,93	33,5 x 60	94
Cozinha/Lavanderia 101	1° Pavimento	15,08	33,5 x 60	75
Banheiro Social 102	1° Pavimento	21,04	33,5 x 60	105
Banheiro Suíte 102	1° Pavimento	19,56	33,5 x 60	97
Cozinha/ Lavanderia 102	1° Pavimento	17,58	33,5 x 60	87
Banheiro Social 103	1° Pavimento	20,13	33,5 x 60	100
Banheiro Suíte 103	1° Pavimento	22,36	33,5 x 60	111
Cozinha 103	1° Pavimento	16,30	33,5 x 60	81
Banheiro Social 104	1° Pavimento	19,57	33,5 x 60	97
Banheiro Suíte 104	1° Pavimento	18,91	33,5 x 60	94
Cozinha/Lavanderia 104	1° Pavimento	17,58	33,5 x 60	87
Banheiro Único 105	1° Pavimento	18,93	33,5 x 60	94
Cozinha/Lavanderia 105	1° Pavimento	15,08	33,5 x 60	75
Banheiro Social 106	1° Pavimento	19,57	33,5 x 60	97
Banheiro Suíte 106	1° Pavimento	18,91	33,5 x 60	94
Cozinha/Lavanderia 106	1° Pavimento	17,58	33,5 x 60	87
Banheiro Social 107	1° Pavimento	20,13	33,5 x 60	100
Banheiro Suíte 107	1° Pavimento	22,36	33,5 x 60	111
Cozinha/Lavanderia 107	1° Pavimento	15,98	33,5 x 60	80
Banheiro Social 108	1° Pavimento	20,48	33,5 x 60	102
Banheiro Suíte 108	1° Pavimento	18,91	33,5 x 60	94
Cozinha/Lavanderia 108	1° Pavimento	17,58	33,5 x 60	87
Banheiro Único 201	2° Pavimento	18,93	33,5 x 60	94
Cozinha/Lavanderia 201	2° Pavimento	15,08	33,5 x 60	75
Banheiro Social 202	2° Pavimento	21,04	33,5 x 60	105
Banheiro Suíte 202	2° Pavimento	19,56	33,5 x 60	97
Cozinha/ Lavanderia 202	2° Pavimento	17,58	33,5 x 60	87
Banheiro Social 203	2° Pavimento	20,13	33,5 x 60	100
Banheiro Suíte 203	2° Pavimento	22,36	33,5 x 60	111
Cozinha/ Lavanderia 203	2° Pavimento	16,30	33,5 x 60	81
Banheiro Social 204	2° Pavimento	19,57	33,5 x 60	97
Banheiro Suíte 204	2° Pavimento	18,91	33,5 x 60	94
Cozinha/Lavanderia 204	2° Pavimento	17,58	33,5 x 60	87
Banheiro Único 205	2° Pavimento	18,93	33,5 x 60	94
Cozinha/Lavanderia 205	2° Pavimento	15,08	33,5 x 60	75
Banheiro Social 206	2° Pavimento	19,57	33,5 x 60	97
Banheiro Suíte 206	2° Pavimento	18,91	33,5 x 60	94

Cozinha/Lavanderia 206	2° Pavimento	17,58	33,5 x 60	87
Banheiro Social 207	2° Pavimento	20,13	33,5 x 60	100
Banheiro Suíte 207	2° Pavimento	22,36	33,5 x 60	111
Cozinha/Lavanderia 207	2° Pavimento	15,88	33,5 x 60	79
Banheiro Social 208	2° Pavimento	20,48	33,5 x 60	102
Banheiro Suíte 208	2° Pavimento	18,91	33,5 x 60	94
Cozinha/Lavanderia 208	2° Pavimento	17,58	33,5 x 60	87
Banheiro Social 301	Ático	18,77	33,5 x 60	93
Banheiro Suíte 301	Ático	19,98	33,5 x 60	99
Cozinha/ Lavanderia 301	Ático	15,23	33,5 x 60	76
Banheiro Social 302	Ático	18,77	33,5 x 60	93
Banheiro Suíte 302	Ático	20,15	33,5 x 60	100
Cozinha/ Lavanderia 302	Ático	15,23	33,5 x 60	76
Banheiro Social 303	Ático	18,77	33,5 x 60	93
Banheiro Suíte 303	Ático	19,98	33,5 x 60	99
Cozinha/ Lavanderia 303	Ático	15,23	33,5 x 60	76
Banheiro Suíte 304	Ático	17,27	33,5 x 60	86
Lavabo 304	Ático	14,40	33,5 x 60	72
Cozinha/ Lavanderia 304	Ático	15,23	33,5 x 60	76
			Área Total (M²)	1050,86

PLANILHA DE QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PISO)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Porcelanato Esmaltado Blend Plus Beige AC		
Local	Pavimento	Área (M²)	Dimensões (CM)	Peças (UN)
Apto 101	1° Pavimento	32,52	60 x 60	90
Apto 102	1° Pavimento	57,20	60 x 60	159
Apto 103	1° Pavimento	55,72	60 x 60	155
Apto 104	1° Pavimento	57,00	60 x 60	158
Apto 105	1° Pavimento	32,52	60 x 60	90
Apto 106	1° Pavimento	57,20	60 x 60	159
Apto 107	1° Pavimento	56,22	60 x 60	156
Apto 108	1° Pavimento	57,20	60 x 60	159
Apto 201	2° Pavimento	32,52	60 x 60	90
Apto 202	2° Pavimento	57,2	60 x 60	159
Apto 203	2° Pavimento	55,72	60 x 60	155
Apto 204	2° Pavimento	57	60 x 60	158
Apto 205	2° Pavimento	32,52	60 x 60	90
Apto 206	2° Pavimento	57,2	60 x 60	159
Apto 207	2° Pavimento	56,22	60 x 60	156
Apto 208	2° Pavimento	57,2	60 x 60	159
Apto 207	Ático	13,3	60 x 60	37
Apto 301	Ático	48,76	60 x 60	135

Apto 302	Ático	48,76	60 x 60	135
Apto 303	Ático	49,56	60 x 60	138
Apto 304	Ático	37,71	60 x 60	105
			Área Total (M²)	1009,25

PLANILHA DE QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PAREDE)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Nero Venato Silk Ret		
Local	Pavimento	Área (M²)	Dimensões (CM)	Peças (UN)
Elevador Hall de Entrada	Térreo	9,20	60 x 120	13
Pórtico Entrada	Térreo	7,96	60 x 120	11
Fachada Frontal	1º Pvto e Ático	42,85	60 x 120	60
Fachada dos Fundos	1º Pvto e Ático	42,85	60 x 120	60
Fachada Leste	1º Pvto e Ático	37,46	60 x 120	52
Fachada Oeste	1º Pvto e Ático	37,46	60 x 120	52
Churrasqueira 301	Ático	6,70	60 x 120	9
Churrasqueira 302	Ático	6,70	60 x 120	9
Churrasqueira 303	Ático	6,70	60 x 120	9
Churrasqueira 304	Ático	6,70	60 x 120	9
			Área Total (M²)	204,58

Consumo real:

Tabela 22: Consumo real - Placas cerâmicas.

CONTROLE DO RECEBIMENTO DE MATERIAL (CONSUMO REAL)				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Porcelanato Esmaltado Munari Cimento AC		
QUANTIDADE INICIAL (Vi)				
Data do recebimento	Fornecedor	Nº nota fiscal	Quantidade recebida (M²)	Nº de placas (Un)
23/01/2020	Eliane Revestimentos	601998	26,08	32
20/05/2020	Eliane Revestimentos	619568	3,26	4
QUANTIDADE FINAL - ESTOQUE (Vf)				
Data da vistoria	Descrição do material	Nº de peças em estoque		Área do estoque (M²)
09/11/2020	Munari Cimento AC 90x90	1		0,81

CONTROLE DO RECEBIMENTO DE MATERIAL (CONSUMO REAL)				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PISO)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Porcelanato Esmaltado Munari Cimento EXT		
QUANTIDADE INICIAL (Vi)				
Data do recebimento	Fornecedor	Nº nota fiscal	Quantidade recebida (M²)	Nº de placas (Un)
23/01/2020	Eliane Revestimentos	986981	14,67	18
QUANTIDADE FINAL - ESTOQUE (Vf)				
Data da vistoria	Descrição do material	Nº de peças em estoque		Área do estoque (M²)
09/11/2020	Munari Cimento EXT 90x90	2		1,62

CONTROLE DO RECEBIMENTO DE MATERIAL (CONSUMO REAL)				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PISO)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Porcelanato Esmaltado Reserva Natural AC		
QUANTIDADE INICIAL (Vi)				
Data do recebimento	Fornecedor	Nº nota fiscal	Quantidade recebida (M²)	Nº de placas (Un)
20/05/2020	Eliane Revestimentos	619565	30,14	131
QUANTIDADE FINAL - ESTOQUE (Vf)				
Data da vistoria	Descrição do material		Nº de peças em estoque	Área do estoque (M²)
09/11/2021	Reserva Natural AC 19,4x118,2		5	1,15

CONTROLE DO RECEBIMENTO DE MATERIAL (CONSUMO REAL)				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PISO)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Porcelanato Esmaltado Reserva Natural EXT		
QUANTIDADE INICIAL (Vi)				
Data do recebimento	Fornecedor	Nº nota fiscal	Quantidade recebida (M²)	Nº de placas (Un)
30/07/2018	Eliane Revestimentos	506.650	40,59	177
Obs. A quantidade de pisos recebidos acima vem do estoque da obra anterior ao estudo.				
20/05/2020	Eliane Revestimentos	619565	34,25	149
20/05/2020	Eliane Revestimentos	619569	15,07	66
QUANTIDADE FINAL - ESTOQUE (Vf)				
Data da vistoria	Descrição do material		Nº de peças em estoque	Área do estoque (M²)
09/11/2021	Reserva Natural EXT 19,4x118,2		18	4,13

CONTROLE DO RECEBIMENTO DE MATERIAL (CONSUMO REAL)				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PISO)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Revestimento Cerâmico Java Mar Mesh MA		
QUANTIDADE INICIAL (Vi)				
Data do recebimento	Fornecedor	Nº nota fiscal	Quantidade recebida (M²)	Nº de placas (Un)
20/05/2020	Eliane Revestimentos	251712	38,88	3888
QUANTIDADE FINAL - ESTOQUE (Vf)				
Data da vistoria	Descrição do material		Nº de peças em estoque	Área do estoque (M²)
09/11/2021	Java Mar Mesh MA 10x10		310	3,10

CONTROLE DO RECEBIMENTO DE MATERIAL (CONSUMO REAL)				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PISO)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Piso Cerâmico Oxy Bleu Mesh Ma		
QUANTIDADE INICIAL (Vi)				
Data do recebimento	Fornecedor	Nº nota fiscal	Quantidade recebida (M²)	Nº de placas (Un)
07/02/2020	Eliane Revestimentos	991728	60,42	10741
QUANTIDADE FINAL - ESTOQUE (Vf)				
Data da vistoria	Descrição do material		Nº de peças em estoque	Área do estoque (M²)
09/11/2021	Oxy Bleu Mesh Ma 7,5x7,5		180	1,01

CONTROLE DO RECEBIMENTO DE MATERIAL (CONSUMO REAL)				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO (PISO)		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Porcelanato Esmaltado Mont Blanc AC		
QUANTIDADE INICIAL (Vi)				
Data do recebimento	Fornecedor	Nº nota fiscal	Quantidade recebida (M²)	Nº de placas (Un)
23/01/2020	Eliane Revestimentos	601998	30,58	44
QUANTIDADE FINAL - ESTOQUE (Vf)				
Data da vistoria	Descrição do material		Nº de peças em estoque	Área do estoque (M²)
09/11/2021	Mont Blanc AC 59x118,2		16	11,16

CONTROLE DO RECEBIMENTO DE MATERIAL (CONSUMO REAL)				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Porcelanato Esmaltado Giordano White		
QUANTIDADE INICIAL (Vi)				
Data do recebimento	Fornecedor	Nº nota fiscal	Quantidade recebida (M²)	Nº de placas (Un)
30/01/2020	Eliane Revestimentos	988958	583,16	2880
QUANTIDADE FINAL - ESTOQUE (Vf)				
Data da vistoria	Descrição do material	Nº de peças em estoque		Área do estoque (M²)
09/11/2020	Giordano White 45x45	126		25,52

CONTROLE DO RECEBIMENTO DE MATERIAL (CONSUMO REAL)				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Revestimento Cerâmico Forma Slim Branco AC		
QUANTIDADE INICIAL (Vi)				
Data do recebimento	Fornecedor	Nº nota fiscal	Quantidade recebida (M²)	Nº de placas (Un)
27/12/2019	Eliane Revestimentos	981564	1012,2	5036
27/12/2019	Eliane Revestimentos	981565	178,34	887
QUANTIDADE FINAL - ESTOQUE (Vf)				
Data da vistoria	Descrição do material	Nº de peças em estoque		Área do estoque (M²)
09/11/2020	Forma Slim Branco AC 33,5x60	48		9,65

CONTROLE DO RECEBIMENTO DE MATERIAL (CONSUMO REAL)				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Porcelanato Esmaltado Blend Plus Beige AC		
QUANTIDADE INICIAL (Vi)				
Data do recebimento	Fornecedor	Nº nota fiscal	Quantidade recebida (M²)	Nº de placas (Un)
23/01/2020	Eliane Revestimentos	986980	604,8	1680
23/01/2020	Eliane Revestimentos	986981	538,56	1496
QUANTIDADE FINAL - ESTOQUE (Vf)				

Data da vistoria	Descrição do material	Nº de peças em estoque	Área do estoque (M²)
09/11/2020	Blend Plus Beige AC 60x60	20	7,20

CONTROLE DO RECEBIMENTO DE MATERIAL (CONSUMO REAL)				
MATERIAL EM ESTUDO:		REVESTIMENTO CERÂMICO		
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA:		SUCUPIRA		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		Nero Venato Silk Ret		
QUANTIDADE INICIAL (Vi)				
Data do recebimento	Fornecedor	Nº nota fiscal	Quantidade recebida (M²)	Nº de placas (Un)
30/06/2020	Cerâmica Porto Bello	1999843	250,25	348
QUANTIDADE FINAL - ESTOQUE (Vf)				
Data da vistoria	Descrição do material		Nº de peças em estoque	Área do estoque (M²)
09/11/2020	Nero Venato Silk Ret 60x120		7	5,04

Planilhas qualitativas das placas cerâmicas

Tabela 23: Recebimento e estoque placas cerâmicas.

DADOS RELATIVOS AO MATERIAL:			
Placas cerâmicas			
Identificação da obra:			
Sucupira			
Serviços nos quais o material é utilizado:			
Revestimento cerâmico para paredes			
Revestimento cerâmico para piso			
Lista de verificação			
Quanto ao recebimento:	Sim	Não	Não se aplica
1- Existe procedimento sistematizado do controle de qualidade no recebimento do material?		X	
2- É feito algum ensaio ou verificação para aceitação do produto?		X	
3- Existe local de recebimento pré-definido no canteiro?	X		
4- O material é descarregado no local definitivo de armazenagem? (não há duplo manuseio)		X	
Quanto a estocagem:	Sim	Não	Não se aplica
5- A base de armazenamento é plana?	X		
6- O local de estocagem está protegido de intempéries?	X		
7- Na mesma pilha só há um tipo de material?	X		
8- Na mesma pilha só há peças de mesmas dimensões?	X		
9- A altura da pilha é menor ou igual a 1,60 m?	X		
10. Existem coisas sobre as pilhas de revestimento cerâmico?		X	
11- O estoque do material é isolado, ou seja, de difícil acesso à maioria das pessoas?		X	

Fonte: autor

Tabela 24: Características gerais do serviço – Placas cerâmicas para paredes.

DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO:	
Revestimento cerâmico para parede	
Identificação da obra:	
Sucupira	
Características gerais do serviço	
Tipo de mão de obra contratada:	() Própria (X) Terceirizada
Forma de contratação dos serviços:	() Por hora (X) Por tarefa
	Horizontal Vertical

Equipamento de transporte do revestimento cerâmico do estoque ao posto de trabalho:	Carrinho de mão	Guincho de coluna	
Equipamentos e ferramentas utilizadas na execução do revestimento cerâmico	Controle geométrico	Esquadro e régua de alumínio	
	Preparo e aplicação da argamassa	Colher de pedreiro e desempenadeira dentada	
	Preparo e aplicação dos revestimentos cerâmicos	Cortador mecânico, Makita com disco diamantado e martelo de borracha	
	Rejuntamento	Espatula plástica	
Características gerais de projeto			
Itens de identificação:	Sim	Não	Não se aplica
1- As definições das características pertinentes à execução do revestimento cerâmico (parede) são previstas no projeto arquitetônico?		X	
Obs: Os detalhes dos revestimentos cerâmicos de parede foram definidos em obra.			
Características gerais de planejamento e organização da produção			
Logística:	Sim	Não	Não se aplica
1- O revestimento cerâmico é executado de tal forma que não haja o tráfego de pessoas e equipamentos nos ambientes já revestidos?		X	
Organização do posto de trabalho:	Sim	Não	Não se aplica
1- As dimensões do equipamento de transporte (tanto da argamassa quanto do revestimento cerâmico) são compatíveis com as dimensões (largura) das portas?	X		
2- Entrega-se o número mínimo de caixas de revestimento cerâmico em cada posto de trabalho objetivando a menor sobra possível?		X	
3- O pedreiro tem a paginação em mãos para a execução do revestimento cerâmico?		X	
Transporte dos materiais:	Sim	Não	Não se aplica
1- Os caminhos, quando não estão protegidos pela estrutura, são protegidos da ação da chuva?			X
Obs: Os caminhos estão sempre sobre a estrutura, os materiais ficaram no térreo.			
2- As rampas existentes no trajeto (estoque-aplicação) têm inclinação inferior a 10%?	X		
3- O trajeto é isento de saliências ou depressões, ou seja, a base está regularizada?	X		

4- Os componentes estão acondicionados na própria caixa (embalagem) em que foram entregues?	X		
Procedimentos de execução e controle:	Sim	Não	Não se aplica
1- Há procedimentos documentados de execução do revestimento cerâmico?		X	
Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução do revestimento cerâmico?		X	
Processo de execução			
Condições para o início do serviço:	Sim	Não	Não se aplica
1- O emboço a ser revestido está concluído há pelo menos 14 dias, apresentando textura áspera. (geralmente obtida com sarrafeamento leve e desempenho com desempenadeira)?	X		
2- Os contramarcos estão chumbados?	X		
3- Os batentes estão chumbados ou pelo menos estão com suas referências definidas?	X		
4- As instalações elétricas e hidráulicas estão concluídas?	X		
5- As instalações elétricas e hidráulicas estão testadas?	X		
6- Verifica-se o prumo das paredes, corrigindo qualquer irregularidade?	X		
7- Verifica-se o esquadro das paredes, corrigindo qualquer irregularidade?	X		
8- Verifica-se a planicidade das paredes, corrigindo qualquer irregularidade?	X		
Execução da camada de fixação:	Sim	Não	Não se aplica
1- Prepara-se a superfície a ser revestida removendo-se a poeira, partículas soltas, graxas e outros resíduos. (geralmente feito com o uso de lixas, vassouras e escovas)?	X		
2- Utiliza-se argamassa adesiva industrializada para o assentamento do revestimento?		X	
3- No caso de assentamento das peças cerâmicas com argamassa adesiva, é obedecido o tempo de descanso especificado pelo fabricante?	X		
4- A argamassa adesiva é aplicada com desempenadeira dentada? (a aplicação dessa argamassa deve-se iniciar com o lado liso da desempenadeira, imprimindo-se uma pressão suficientemente forte para que a argamassa crie adesão ao substrato; a seguir, passa-se a desempenadeira com o lado dentado, formando cordões)	X		
Aplicação do revestimento cerâmico:	Sim	Não	Não se aplica

1- Realiza-se o umedecimento para os revestimentos executados sob sol intenso ou sujeitos a muito vento e baixa umidade relativa do ar?			X
2- As peças cerâmicas não são umedecidas antes do assentamento, a menos que haja uma recomendação do fabricante?		X	
3- Caso as peças cerâmicas apresentem o tardo recoberto por uma camada de pó, a mesma é removida com um pano?	X		
4- Utilizam-se espaçadores plásticos para garantir a uniformidade das juntas?	X		
5- Os azulejos são assentados com uma folga de 5 mm em relação aos pisos, de modo a evitar o remonte das peças sobre os pisos?	X		
Rejuntamento do revestimento cerâmico:			
	Sim	Não	Não se aplica
1- Utiliza-se argamassa adesiva industrializada?	X		
2- O rejuntamento das peças é feito após um período mínimo de 48 horas do assentamento?	X		
3- Utilizando-se pasta de cimento ao invés de um produto industrializado específico, a mesma é aplicada somente para juntas de espessura menor ou igual a 2 mm?			X
4- Para espessuras de juntas maiores que 2 mm e menores que 5 mm, utiliza-se argamassa de cimento e areia fina na proporção em volume de materiais úmidos 1:1?			X
5- Para espessuras de juntas maiores que 5 mm, utiliza-se argamassa de cimento e areia fina na proporção em volume de materiais úmidos 1:2?			X
6- As juntas são frisadas?	X		

Fonte: autor

Tabela 25: Características gerais do serviço – Placas cerâmicas para pisos.

DADOS RELATIVOS AO SERVIÇO:			
Revestimento cerâmico para piso			
Identificação da obra:			
Sucupira			
Características gerais do serviço			
Tipo de mão de obra contratada:	()	Própria	
	(X)	Terceirizada	
Forma de contratação dos serviços:	()	Por hora	
	(X)	Por tarefa	
Equipamento de transporte do revestimento cerâmico do estoque ao posto de trabalho:	Horizontal	Vertical	
	Carrinho de mão	Guincho de coluna	
Equipamentos e ferramentas utilizadas na execução do revestimento cerâmico	Controle geométrico	Esquadro e régua de alumínio	
	Preparo e aplicação da argamassa	Colher de pedreiro e desempenadeira dentada	
	Preparo e aplicação dos revestimentos cerâmicos	Cortador mecânico, Makita com disco diamantado e martelo de borracha	
	Rejuntamento	Espátula plástica	
Características gerais de projeto			
Itens de identificação:	Sim	Não	Não se aplica
1- Há projeto específico para o contrapiso sobre o qual se executará o piso cerâmico?		X	
2- No caso de não se ter projeto específico de contrapiso, as definições das características do revestimento de piso cerâmico são previstas no projeto de arquitetura?	X		
Em caso de pelo menos uma resposta afirmativa, o(s) projeto(s) possuem:			
Itens de identificação:	Sim	Não	Não se aplica
Nível acabado de todos os ambientes?	X		
Tipos de revestimento de piso a serem utilizados	X		
Materiais e técnicas de fixação empregadas?		X	
Indicação de áreas que serão impermeabilizadas e a sua espessura?		X	
Caracterização da natureza do substrato (contra piso ou laje acabada)?		X	
Especificação e caracterização de detalhes construtivos?		X	
Paginação de cada piso a ser revestido?		X	
Características gerais de planejamento e organização da produção			
Logística:	Sim	Não	Não se aplica

1- O revestimento cerâmico é executado de tal forma que não haja o tráfego de pessoas e equipamentos nos ambientes já revestidos?	X		
Organização do posto de trabalho:	Sim	Não	Não se aplica
1- As dimensões do equipamento de transporte (tanto da argamassa quanto do revestimento cerâmico) são compatíveis com as dimensões (largura) das portas?	X		
2- Entrega-se o número mínimo de caixas de revestimento cerâmico em cada posto de trabalho objetivando a menor sobra possível?		X	
3- O pedreiro tem a paginação em mãos para a execução do revestimento cerâmico?		X	
Transporte dos materiais:	Sim	Não	Não se aplica
1- Os caminhos, quando não estão protegidos pela estrutura, são protegidos da ação da chuva?			X
Obs: Os caminhos estão sempre sobre a estrutura, os materiais ficaram no térreo.			
2- As rampas existentes no trajeto (estoque-aplicação) têm inclinação inferior a 10%?	X		
3- O trajeto é isento de saliências ou depressões, ou seja, a base está regularizada?	X		
4- Os componentes estão acondicionados na própria caixa (embalagem) em que foram entregues?	X		
Procedimentos de execução e controle:	Sim	Não	Não se aplica
1- Há procedimentos documentados de execução do revestimento cerâmico?		X	
Há procedimentos documentados de verificação e controle da execução do revestimento cerâmico?		X	
Processo de execução			
Condições para o início do serviço:	Sim	Não	Não se aplica
1- O substrato (contra piso) a ser revestido está concluído há pelo menos 14 dias?	X		
2- O substrato (contra piso/laje acabada) no qual será assentado o revestimento cerâmico foi acabado com desempenadeira de madeira?		X	
Obs: Era usado desempenadeira de alumínio.			
3- A impermeabilização dos pisos que a requerem está concluída?	X		
4- Nestes pisos, a impermeabilização está testada?	X		
5- É verificado o nível do contra piso em toda área a ser revestida, visando eventuais reparos ao substrato previamente ao assentamento?	X		

6- Prepara-se a superfície a ser revestida removendo-se poeira, partículas soltas, graxas e outros resíduos?	X		
7- É feita a verificação dos rebaixos previstos em projetos em relação a outros pisos e ou/ambientes?	X		
8- É feita a verificação do esquadro do ambiente?	X		
9- Verifica-se os caimentos necessários para os ralos e canaletas?	X		
10- Executam-se juntas de movimentação do piso nos encontros com superfícies verticais? (paredes, pilares)		X	
11- As possíveis juntas da estrutura de concreto são mantidas no piso cerâmico?		X	
12- Essas juntas são preenchidas com material deformável?			X
13- Antes do assentamento do revestimento cerâmico propriamente dito, espalha-se sobre a superfície a ser revestida (ambiente) duas fiadas ortogonais a fim de se acertar as dimensões das juntas e de modo a se ter o mínimo de recorte possível?			X
Execução da camada de fixação:	Sim	Não	Não se aplica
1- No caso de assentamento das peças cerâmicas com argamassa adesiva, é obedecido o tempo de descanso especificado pelo fabricante?	X		
2- A argamassa adesiva é aplicada com desempenadeira dentada. (a aplicação dessa argamassa deve-se iniciar com o lado liso da desempenadeira, imprimindo-se uma pressão suficientemente forte para que a argamassa adira ao substrato; a seguir, passa-se a desempenadeira com o lado dentado, formando cordões)?	X		
3- Para o caso de “contra piso zero”, onde as peças cerâmicas são assentadas sobre a laje, é empregada argamassa colante flexível, formulada especialmente para obter-se maior capacidade de absorção de deformações?			X
Aplicação do revestimento cerâmico:	Sim	Não	Não se aplica
1- As peças cerâmicas não são umedecidas antes do assentamento, a menos que haja uma recomendação do fabricante?	X		
2- Caso as peças cerâmicas apresentem o tardo recoberto por uma camada de pó, a mesma é removida com um pano?	X		

3- A aplicação dos componentes cerâmicos sobre a argamassa adesiva ocorre antes da formação de uma película esbranquiçada sobre os cordões?	X		
4- Em tendo-se pequenas variações toleráveis na ortogonalidade, procura-se “disfarçá-las” o máximo possível, fazendo com que os arremates sejam realizados nos lugares menos visíveis (atrás das portas ou pias, vasos sanitários etc.)?	X		
5- Caso as peças cerâmicas sejam lavadas com água, as mesmas são utilizadas somente quando estiverem totalmente secas?	X		
6- Utilizam-se espaçadores plásticos para garantir a uniformidade das juntas?	X		
Rejuntamento do revestimento cerâmico:	Sim	Não	Não se aplica
1- Utiliza-se material industrializado para a execução do rejuntamento?	X		
2- Utilizando-se pasta de cimento ao invés de um produto industrializado específico, a mesma é aplicada somente para juntas de espessura menor ou igual a 2 mm?			X
3- Para espessuras de juntas maiores que 2 mm e menores que 5 mm, utiliza-se argamassa de cimento e areia fina na proporção em volume de materiais úmidos 1:1?			X
4- Para espessuras de juntas maiores que 5 mm, utiliza-se argamassa de cimento e areia fina na proporção em volume de materiais úmidos 1:2?			X
5- As juntas são frisadas?			X
6- Para casos de “contrapiso zero”, houve a preocupação em se executar juntas com espessuras maiores que a convencional objetivando aumentar a capacidade de absorção de deformações?			X

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15270-1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação: Terminologia e requisitos**. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16868-2: Alvenaria estrutural Parte 2: Execução e controle de obras**. Rio de Janeiro, p. 14. 2020.

AGOPYAN, V. et al. **Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**. In: Inovação, Gestão da Qualidade e Produtividade e Disseminação do Conhecimento na Construção Habitacional / Editores Carlos Torres Formoso [e] Akemi Ino. Porto Alegre: ANTAC, 2003. (Coletânea Habitare, v.2). p. 225-249.

AGOPYAN, V.; SOUZA U.E. L.; PALIARI, J.C.; ANDRADE, A. C. **Alternativas para a redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obras: relatório final**. São Paulo: EPUSP/FINEP/ITQC, 1998.

BNDES modifica classificação de porte de empresa. **BNDES O banco nacional do desenvolvimento, 2010**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/20100622_modificacao_porte_empresa>

BRANSKI, Regina Meyer; FRANCO, Raul Arellano Caldeira; LIMA JR, Orlando Fontes. **Metodologia de estudo de casos aplicada à logística**. In: XXIV ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte. 2010. p. 2023-10.

CECCONELLO, Vanessa. **O estudo de impacto ambiental**. Direito & Justiça, Rio Grande do Sul, v. 35, n. 2, p. 137-147, 2009.

CORDEIRO, C. R. et al. **Sustentabilidade na fabricação do tijolo solo-cimento: estudo comparativo com blocos convencionais**. Aparecida de Goiânia, 2017.

COSTA, W. J. V.; GONÇALVES, R. J.; SILVA, K. P. G.; TEIXEIRA, D. G. **Processos produtivos na construção civil: otimização do processo de reboco de fachada em edificação**. In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2014, Curitiba.

CONWAY QUALITY. **Caçadores de desperdício**. São Paulo Qualitymark, 1998.

CUNHA NETO, Francisco Assis da. **Desenvolvimento (in) sustentável das indústrias cerâmicas da microrregião do Vale-do-Açu/RN**. 2013. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

DESCHAMPS, Marcelo; BEUREN, Ilse Maria. **Desperdícios de materiais diretos na construção civil**. Revista Ciências Administrativas ou Journal of Administrative Sciences, v. 15, n. 1, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GROHMANN, M. Z. **Redução do desperdício na construção civil: levantamento das medidas utilizadas pelas empresas em Santa Maria**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1998, Niterói.

JUNGLES, A. E.; NOVAIS, S. G.; OLIVEIRA, P. V. H.; SAGAVE, A. M. **Análise do desperdício de materiais na fase de revestimento**. I SIBRAGEQ, Recife, 1999.

LIMA, Y. C. C.; MENESES, V. N.; QUEIROZ, E. L.; CARVALHO, H. G. A.; FRASÃO S. C. **Lean Construction e P+L como ferramenta de gestão da qualidade na construção civil: uma estratégia competitiva**. In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2014, Curitiba.

MESSEGUER, A. **Controle e garantia da qualidade na construção**. São Paulo: SINDUSCON, 1991.

PALIARI, José Carlos. **Metodologia para coleta e análise de informações sobre consumos e perdas de materiais e componentes nos canteiros de obras de edifícios**. São Paulo, 1999.

PICCHI, F.A. **Gestão da qualidade: impacto na redução de desperdícios**. In: Seminário Gerenciamento versus Desperdício. 1995. Anais. São Paulo, Édice, p. 59-68, 1995.

POUPART, Jean et al. **A pesquisa qualitativa. Enfoques epistemológicos e metodológicos**, v. 2, 2008.

SACOMANO, José Benedito et al. **Administração de Produção Para Empresa de Construção Civil**. Arte & Ciência, 2004.

SANTANA, JES; CARVALHO, ACX; FARIAS, RAPG. **Tijolo ecológico versus tijolo comum: Benefícios ambientais e economia da energia durante o processo de queima**. In: IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. 2013.

SANTO, Leonardo Sérgio do Espírito. **Diagnóstico quanto à gestão do consumo de materiais nos canteiros de obras**. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

SANTOS, A.; FORMOSO, C. T.; ISATTO, E.; LANTELEM, E. **Método de intervenção para a redução de perdas na construção civil: manual de utilização**. Porto Alegre, SEBRAE/RS, 1996.

SOIBELMAN, Lucio. **As perdas de materiais na construção de edificações: sua incidência e seu controle**. 1993.

SPADOTTO, Aryane et al. **Impactos ambientais causados pela construção civil**. Revista Unoesc & Ciência, v. 2, n. 2, p. 173-180, 2011.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes et al. **Perdas de materiais nos canteiros de obras: a quebra do mito**. 1998.

THOMAZ, Ercio et al. **Código de práticas nº 01: alvenaria de vedação em blocos cerâmicos**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2009.

YEMAL, J. A.; TEIXEIRA, N. O. V.; NAAS, I. A. **Sustentabilidade na construção civil**. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION. 2011. p. 1-10.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso-: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.