

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARIA RITA MENEGASSI FERREIRA

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PLANEJAMENTO DAS
NECESSIDADES DE MATERIAIS (MRP) EM UMA INDÚSTRIA DE PRÉ-
MOLDADOS

JANDAIA DO SUL

2023

MARIA RITA MENEGASSI FERREIRA

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PLANEJAMENTO DAS
NECESSIDADES DE MATERIAIS (MRP) EM UMA INDÚSTRIA DE PRÉ-
MOLDADOS

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado ao curso de Graduação em Engenharia de Produção, Campus Jandaia do Sul, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Gazoli de Oliveira

JANDAIA DO SUL

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA JANDAIA DO SUL

Ferreira, Maria Rita Menegassi

Proposta de implementação do planejamento das necessidades de materiais (MRP) em uma indústria de pré-moldados. / Maria Rita Menegassi Ferreira. – Jandaia do Sul, 2023.

1 recurso on-line : PDF.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Paraná,
Campus Jandaia do Sul, Graduação em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Gazoli de Oliveira.

1. MRP. 2. Níveis de estoque. 3. Lead time. 4. Planejamento de materiais. 5. Gestão de processos. 6. PCP. I. Oliveira, André Luiz Gazoli de. II. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

CDD: 658.5

Bibliotecário: César A. Galvão F. Conde - CRB-9/1747



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PARECER Nº 101/2023/UFPR/R/JA
PROCESSO Nº 23075.079917/2019-87
INTERESSADO: @INTERESSADOS_VIRGULA_ESPACO@

TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PLANEJAMENTO DAS NECESSIDADES DE MATERIAIS (MRP) EM UMA INDÚSTRIA DE PRÉ-MOLDADOS

Autor(a): MARIA RITA MENEGASSI FERREIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau no curso de Engenharia de Produção, aprovado pela seguinte banca examinadora.

ANDRÉ LUIZ GAZOLI DE OLIVEIRA (Orientador)

MARCO AURÉLIO REIS DOS SANTOS

RAFAEL ARIENTE NETO



Documento assinado eletronicamente por **ANDRE LUIZ GAZOLI DE OLIVEIRA, VICE-DIRETOR(A) DO CAMPUS AVANÇADO DE JANDAIA DO SUL - JA**, em 04/12/2023, às 09:13, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **RAFAEL ARIENTE NETO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 04/12/2023, às 10:20, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **MARCO AURELIO REIS DOS SANTOS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 06/12/2023, às 21:00, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **6239172** e o código CRC **77F10BF5**.

Dedico esta obra a minha Irmã Lívia Maria Menegassi Ferreira, a minha Mãe Silvana Ap^a Menegassi Ferreira e meu Pai Mauro Xavier Ferreira, por todo amor, carinho e suporte fornecido ao longo desses anos, e por sempre me encorajarem a dar o meu melhor em todas as situações e principalmente, a nunca desistir. Dedico este trabalho também ao meu avô, Alexandre Menegassi Neto, que foi morar com Deus antes que pudesse me ver concluindo este ciclo, sei que mesmo em outro plano, estará para sempre ao meu lado. Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me proporcionado a possibilidade de seguir esse caminho, guiando os meus passos com sabedoria, saúde, foco e determinação.

Sou grata a vida dos meus familiares, que desde a descoberta que eu iria cursar Engenharia de Produção em uma universidade federal vibraram de alegria e sempre me encorajaram e deram força para que eu atravessasse qualquer obstáculo que surgisse, sempre com alegria e com a certeza de que eu iria conseguir fazer o que eu quisesse fazer.

Agradeço aos meus amigos que fiz nessa caminhada, que me incentivaram e me apoiaram em todos os momentos, pelas dores e alegrias compartilhadas, e pela própria amizade construída, que Deus ilumine que essas amizades permaneçam ao longo da vida.

Agradeço ao meu namorado, que sempre me motivou a continuar e nunca deixou com que eu desanimasse.

Sou grato a todo o corpo docente da UFPR Campus Avançado Jandaia do Sul, pelos ensinamentos transmitidos.

Por fim, agradeço ao meu orientador Prof. Dr. André Luiz Gazoli de Oliveira, por toda a dedicação e confiança depositada em mim, e por todo o trabalho desenvolvido ao longo desse ano.

O mundo não é determinístico. Então é necessário se proteger de flutuações estatísticas. (LUSTOSA *et al*, 2008.)

RESUMO

Perante as necessidades das organizações de enriquecerem os seus meios de gerenciamento de demanda, dos materiais e da capacidade produtiva, um Planejamento e Controle da Produção (PCP) aplicado corretamente contribui no cumprimento das metas da empresa, uma vez que auxilia na redução dos *leads times*, dos custos de estoque e de produção, cumprimento de prazos e eficiência de um retorno diante de alterações da demanda. Dentro do PCP se destaca o Planejamento das Necessidades de Materiais (MRP), responsável por designar todas as necessidades de partes e seguimentos de um determinado produto acabado. Neste âmbito, o presente trabalho implementou o Planejamento das Necessidades de Materiais em uma indústria fabricante de peças Pré-Moldadas, situada no norte do Paraná. A implementação ocorreu no setor dos estoques das matérias-primas, e objetivou na redução e equilíbrio destes. O estudo de caso foi desenvolvido em quatro etapas, estas sendo: (1) a escolha de um produto/setor; (2) levantamento da lista de materiais e construção da estrutura, árvore, do produto; (3) levantamento dos parâmetros de entrada; e (4) o desenvolvimento e validação de planilhas eletrônicas para calcular o MRP. O objetivo estabelecido foi de que os resultados apresentados com a aplicação do sistema MRP e o setor do PCP pudessem acarretar em previsões mais assertivas sobre o cronograma de produção, materiais e suprimentos. Com os resultados obtidos, no final deste trabalho, foi possível visualizar as planilhas eletrônicas, os novos níveis de estoques, a determinação de estoques de segurança, as previsões de demanda para nove meses futuros, sendo possível, ainda, prever a redução de custos que será obtida pela empresa. Com a aplicação efetiva do MRP, a empresa conseguirá economizar, aproximadamente, cento e trinta mil reais (R\$ 130.000,00) em 9 meses.

Palavras-chave: MRP, Níveis de estoque, *Lead Time*, Planejamento de Materiais, Gestão de Processos, PCP.

ABSTRACT

In response to the needs of organizations to enrich their demand management, materials, and productive capacity, a correctly applied Production Planning and Control (PPC) contributes to the achievement of company goals, o it assists in reducing lead times, inventory and production costs, meeting deadlines, and efficiency in returning to demand changes. Within the PPC, the Material Requirements Planning (MRP) stands out, responsible for designating all the needs of parts and segments of a given finished product. In this context, this work implemented the Material Requirements Planning in a Pre-Molded parts manufacturing industry, located in the north of Paraná. The implementation took place in the raw material inventory sector, aiming at reducing and balancing these. The case study was developed in four stages, these being: (1) the choice of a product/sector; (2) survey of the materials list and construction of the product structure, tree; (3) survey of input parameters; and (4) the development and validation of electronic spreadsheets to calculate the MRP. The established objective was that the results presented with the application of the MRP system and the PPC sector could result in more assertive forecasts about the production schedule, materials, and supplies. With the results obtained, at the end of this work, it was possible to visualize the electronic spreadsheets, the new inventory levels, the determination of safety stocks, the demand forecasts for nine future months, being possible, also, to predict the cost reduction that will be obtained by the company. With the effective application of the MRP, the company will be able to save, approximately, one hundred and thirty thousand reais (R\$ 130,000.00) in 9 months.

Keywords: *MRP, Inventory Levels, Lead Time, Material Planning, Process Management, PCP.*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ÁRVORE DO PRODUTO CONCRETO AUTO ADENSÁVEL.....	23
FIGURA 2 – METODOLOGIA CIENTÍFICA	27
FIGURA 3 – ORGANOGRAMA SIMPLIFICADO DA UNIDADE C	28
FIGURA 4 – PROCESSO DE CONCRETAGEM	29
FIGURA 5 – ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	31
FIGURA 6 – ÁRVORE DO PRODUTO AUTO ADENSÁVEL	37
FIGURA 7 – ÁRVORE DO PRODUTO CONVENCIONAL	37

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – MATRIZ DO MRP	24
TABELA 2 – DOSAGEM DE MATÉRIA-PRIMA POR M ³ DE CONCRETO.....	34
TABELA 3 – ANÁLISE MRP NÍVEL 0	38
TABELA 4 – ANÁLISE MRP NÍVEL 1	40
TABELA 5 – MAPA DOS ESTOQUES ATUAIS	42
TABELA 6 – MAPA DOS ESTOQUES ATUAIS	44
TABELA 7 – ANÁLISE MRP: MAPA DOS ESTOQUES ATUAIS	46
TABELA 8 – ACOMPANHAMENTO DOS ESTOQUES	49
TABELA 9 – MRP FUTURO.....	50
TABELA 10 – RESULTADOS	52

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

PCP	- Planejamento E Controle Da Produção
MRP	- Planejamento Das Necessidades De Materiais
TQC	- Controle Da Qualidade Total
BOM	- Lista De Materiais (<i>Bill Off Materials</i>)
UFPR	- Universidade Federal do Paraná
PMP	- Plano Mestre de Produção

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	14
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	15
1.3 OBJETIVOS	16
1.4.1 Objetivo geral	16
1.4.1.1 Objetivos específicos	16
1.4 JUSTIFICATIVA	16
1.5 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	17
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 GESTÃO DE PROCESSOS	18
2.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)	20
2.3 PLANEJAMENTO DAS NECESSIDADES DE MATERIAIS (MRP)	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1 DIMENSIONAMENTO DA PESQUISA	26
3.2 A EMPRESA	27
3.3 ETAPAS DA PESQUISA	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
4.1 DADOS COLETADOS	33
4.2 ELABORAÇÃO DO MAPA DOS ESTOQUES ATUAIS	41
4.3 ELABORAÇÃO DO NOVO MAPA DE NÍVEL DE ESTOQUE	45
4.4 PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DOS NOVOS NÍVEIS DE ESTOQUE	50
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
5.1 TRABALHOS FUTUROS	54
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE 1 – DOSAGEM DE MATÉRIA-PRIMA POR M³ DE CONCRETO	58
APÊNDICE 2 – análise mrp nível 0	76
APÊNDICE 3 – análise mrp nível 1	82
APÊNDICE 4 – ESTOQUES	94

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O problema em questão acontece em uma empresa de peças Pré-Moldadas no norte do estado do Paraná. Um setor que vem ganhando grande visibilidade e procura no mercado, resultando em um aumento considerável pela busca de peças como, pilares, vigas, lajes e placas Pré-Moldadas. O aumento considerável da indústria neste ramo, juntamente com os períodos de crise econômica tem exigido muito das empresas um nível melhor no setor de produtividade e a maior redução de despesas possíveis no momento de fabricação de seus produtos. Este desenvolvimento nos sistemas de produção garante às empresas uma redução de custo de produção, diminuição de estoques além de uma fabricação com maior efetividade. Porém, com este aumento vem também à dificuldade de implementar algumas ferramentas benéficas para ajudar a compreender os dados que são manuseados em conjunto com os demais setores.

Assim, as organizações podem usufruir de um conjunto de princípios, ferramentas e tecnologias no seu sistema de planejamento e controle da produção (PCP), de modo que lhe permita atender todos os seus clientes, que são a força direcionadora dos esforços produtivos. Dentre estas ferramentas do PCP destacam-se o Planejamento das Necessidades de Materiais (MRP – *Material Resource Planning*). O MRP é responsável por definir todas as necessidades de partes e componentes de um determinado produto final (FENSTERSEIFER e BASTOS, 1989). Este sistema ainda, porta algumas mudanças, visto que sua característica é voltada para situações em que as estruturas de produtos sejam complexas, com mais níveis e vários componentes por nível.

Com a aplicação do MRP é possível determinar quais itens, sejam eles semiacabados, elementos e matérias-primas, deve-se produzir e comprar, bem como quando e quanto produzir e comprar. Para empresas que tem como objetivos estratégicos prioritários o cumprimento de prazos e a redução de estoques o MRP é o sistema ideal (CORRÊA; GIANESI, 1996).

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

A situação analisada ocorre em uma empresa fabricante de peças Pré-Moldadas, localizado ao norte do estado do Paraná. Nos últimos anos, a busca por estes itens cresceu consideravelmente, como pilares, vigas, lajes e placas Pré-Moldadas, resultando em um grande aumento em suas vendas, consequentemente aumentando a sua produção. Alguns dados estimados pela empresa trazem que a produção média é de 406 peças produzidas mensalmente nos últimos 10 meses. Entretanto, a quantidade produtiva tem uma grande oscilação, pois depende de materiais específicos e, condições climáticas também podem influenciar no ciclo produtivo o que dificulta o acompanhamento, na parte de gestão e no controle de seus materiais. São notórios que faltam estudos e análises dos processos, sob o foco de buscar, identificar e quantificar quais são os principais problemas e fontes de desperdício das matérias primas necessárias para a produção destas peças. Com isso, as iniciativas de atuação sobre as oportunidades de melhoria, não foram realizadas no fluxo de produção da unidade produtiva.

O grande volume de produção faz que os colaboradores com mais capacidade, como os encarregados e líderes de produção, não tenham tempo e disponibilidade para a realização de projetos de melhoria em seus processos. Assim, na atual circunstância, a empresa continuará expandindo sua produção, porém, com a ausência de um acompanhamento adequado de um setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP), que planeje e controle o atual cenário de forma crítica, e aponte os pontos e elabore estratégias de melhoria.

Entre os itens que podem ser observados e avaliados, destacam-se o acumulado de peças prontas em estoque e a falta de matéria-prima no meio dos processos de fabricação, sendo ambos diretamente ligados à falta de planejamento prévio da produção e ao índice de fabricação. Neste âmbito, almeja-se então a implementação do sistema de Planejamento da Necessidade dos Materiais (MRP), o qual realiza esse planejamento de forma visual e quantitativa, buscando assim solucionar as dores citadas, além da criação da cultura de planejar e controlar toda a produção de forma contínua.

1.3 OBJETIVOS

Nesta seção serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos desta pesquisa.

1.4.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é propor a implementação do Planejamento da Necessidade dos Materiais (MRP) em uma indústria de Pré-Moldados.

1.4.1.1 Objetivos específicos

Esta pesquisa tem como objetivos específicos:

- i. Definir os produtos para aplicação do MRP;
- ii. Determinar a árvore de produto dos produtos escolhidos;
- iii. Definir os parâmetros de entrada do MRP;
- iv. Desenvolver e validar planilhas eletrônicas para calcular o MRP.

1.4 JUSTIFICATIVA

Com uma aplicação eficaz do PCP e MRP, Planejamento e Controle de Produção e Planejamento dos Materiais de Produção, é possível que se adquira um conhecimento pleno de seu funcionamento, conseguindo observar sua linha de produção e o seu ambiente de trabalho através de outra perspectiva, acarretando em uma melhor utilização de seus espaços e execução de suas atividades com uma maior eficácia.

A utilização do MRP na empresa é justificada através da necessidade de entregar os produtos aos clientes dentro dos prazos estabelecidos, sem que haja atrasos, e também reduzir o excesso de estoques, tanto de matérias-primas quanto de produtos acabados. Uma vez que o MRP, segundo Lustosa *et al.* (2008), é um sistema para planejamento da necessidade de materiais que considera de forma integrada o planejamento da produção e o estoque.

1.5 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

O presente estudo delimita-se como a realização do primeiro ciclo do projeto de implementação do MRP em uma indústria de peças Pré-Moldadas, estabelecendo-se a partir da utilização do MRP, aperfeiçoamento do setor de PCP e melhoria na Gestão de Processos. Este ciclo abrange a análise e construção da Matriz MRP de estado futuro, a partir das ações estabelecidas.

O projeto encerra-se com a realização do segundo ciclo, o quando abrange a aplicação prática na empresa das ações propostas, e a consequentemente comparação entre o que foi projetado e o que foi verificado efetivamente. Este segunda ciclo é apresentado como uma recomendação para trabalhos futuros.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está sistematizada em cinco capítulos, conforme descrito a seguir:

Capítulo 1 - Introdução: onde será feita a contextualização acerca da problemática de pesquisa, e ainda apresentar a justificativa do estudo e seus objetivos gerais e específicos.

Capítulo 2 – Referencial Teórico: expõe o referencial teórico do tema estudado, englobando o que é e como funciona o Planejamento da Necessidade de Materiais (MRP), juntamente com o Planejamento e Controle da Produção (PCP), e como deve ser realizada a Gestão de Processos.

Capítulo 3 – Método de Pesquisa: apresenta os procedimentos metodológicos que deverão ser utilizados, começando com o dimensionamento da pesquisa, a descrição da empresa e do processo produtivo estudado, e concluindo com as etapas de aplicação da pesquisa.

Capítulo 4 – Resultados Esperados: trata-se dos resultados esperados a partir da realização das etapas definidas no capítulo anterior.

Capítulo 5 – Considerações Finais: discorre sobre a analogia entre o objetivo deste estudo, e os resultados proporcionados pela utilização dos conceitos do Planejamento da Necessidade dos Materiais

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo o objetivo é apresentar os princípios e conceitos essenciais para a compreensão da aplicação deste projeto, dando início pela Gestão de Processos, seguindo pelo conceito de Planejamento e Controle da Produção e também o do Planejamento dos Materiais de Produção. Neste tópico serão abordadas sua história, suas ferramentas e tudo os que lhe compõem. Em destaque o Planejamento dos Materiais de Produção, MRP e todos os seus conceitos.

2.1 GESTÃO DE PROCESSOS

A Gestão de Processos, segundo Paim *et al.* (2009, p.139) é “um conjunto articulado de tarefas permanentes para projetar e promover o funcionamento e o aprendizado sobre os processos”. Esse meio de gestão é um englobado de práticas que buscam a melhoria contínua dos processos organizacionais de uma empresa, é uma abordagem estratégica que melhora a eficiência e qualidade das operações empresariais. Ela abrange a identificação, documentação, análise e melhoria dos processos de negócios, garantindo que todos os objetivos de um estabelecimento sejam alcançados de forma assertiva.

Essa gestão funciona por meio de ciclos contínuos de avaliação e aprimoramento, incluindo a identificação de processos críticos da empresa. Uma implementação deste método acarreta em vários benefícios, como a redução de custos, melhoria da qualidade do produto ou serviço, maior eficiência e satisfação do cliente, além de, auxiliar o empreendedor a se manter atualizado com as mudanças do mercado e a se manterem sempre competitivos. *A priori*, os princípios da Gestão de Processos, de acordo com Paim *et al.* (2009, p.37), juntamente com a Administração Científica, de Frederick Taylor; com o Sistema Toyota de Produção, no Japão; com a Teoria das Restrições; com o Controle da Qualidade Total (TQC) e com a Reengenharia. Todos com o mesmo foco, a melhoria dos processos. Com isso então foi possível ampliar as percepções para além do entender de processos para uma forma de coordenação do trabalho. Podendo ser permitido, com o decorrer do tempo, associar também a gestão de processos organizacionais, e essas associações fazem com que a gestão de processos se englobe no dia-a-dia da organização.

Toda entidade, rotineiramente, realiza inúmeras atividades, que acarretam na produção dos mais diversos resultados, sendo estes produtos e/ou serviços. E estas, devido as suas características e os resultados desempenhados, se limitam na forma de processos organizacionais que, de maneira integralizada, promovem a realização dos principais objetivos da organização, relacionados ininterruptamente a sua missão.

Os desempenhos das empresas modernas se vinculam a sua capacidade de se adaptar às sequenciais mudanças do cenário do mercado competitivo, sendo inevitáveis os processos de mudança para as que visam continuar existindo e atuando com êxito. Nesta circunstância, atua então a gestão de processos, monitorando, identificando, avaliando e revisando rotinas de trabalho, focado diretamente na melhoria contínua e no alcance dos objetivos de uma companhia.

Um processo, para Davenport (1994), seria uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo e no espaço, com um começo, um fim, *inputs* (entradas) e *outputs* (saídas) claramente identificados, sendo então, uma estrutura de ação.

Já Harrington (1993) o define como sendo um grupo de tarefas interligadas logicamente, que utilizam os recursos da organização para gerar os resultados definidos, de forma a apoiar os seus objetivos.

Para Johansson *et al.* (1995), processo é o conjunto de atividades ligadas que tomam um insumo (*input*) e o transformam para criar um resultado (*output*). Teoricamente, a transformação que nele ocorre deve adicionar valor e criar um resultado que seja mais útil e eficaz ao cliente do processo.

Os processos são meios de controle e melhoria, que permitem que a organização usufrua deles como uma base de registros do aprendizado sobre como devem operar, operou ou operará em seu âmbito de trabalho. Ou, de forma técnica, é um conjunto de atividades preestabelecidas, que se executadas sequencialmente, serão direcionados para resultados que assegurem o atendimento das necessidades e expectativas dos clientes e as demais partes interessadas.

2.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)

O (PCP), Planejamento e Controle da Produção é encarregado de estabelecer quando e quanto será produzido, comprado e entregue. Seus objetivos baseiam-se na coordenação e aplicação de recursos produtivos de modo a atender da melhor maneira aos planos estabelecidos nos níveis estratégicos, tático e operacional, fundamentais para a produção de um produto e/ou serviço (LUSTOSA, *et al.* 2008).

O Planejamento e Controle da Produção, para Scarpelli (2007), é um sistema de informações estruturado para coletar, processar e avaliar os dados para determinação de objetivos, metas e ações de curto, médio e longo prazo. Além do mais, o PCP favorece o desenvolvimento da produção e por meio de sua aplicação é viável ajustar todo o sistema de produção às necessidades dos clientes e deve estar alinhado com o todo da empresa para que seja possível alcançar as metas e objetivos (LINKE, *et al.*, 2013).

É responsabilidade do controle de produção regular o planejamento, a coordenação e controle do processo nos termos de fluxo de materiais utilizados em uma determinada linha de produção, disponibilizando todas as informações cruciais para o monitoramento das atividades realizadas (CHICHO, AURICH, 2015). Ainda mais, é imprescindível a realização de um acompanhamento dos estoques de entrada e saída de matérias para a realização da programação da produção e atendimento das necessidades do cliente que acontecem no nível operacional (CORRÊA, CORRÊA, 2012).

No médio prazo, é desenvolvido juntamente com o objetivo de entender a demanda real geral pela previsão para conseguir determinar o tipo e a quantidade de produtos necessários durante a etapa de planejamento e estruturação. O entendimento da demanda é substancial para a formulação de estratégias operacionais competentes, sinalizando o planejamento geral da produção e dedicando precisamente os recursos do desenvolvimento de produtos em previsões de vendas ou solicitações feitas e negociadas com os clientes (FERNANDES, GODINHO FILHO, 2010).

Por fim, o longo prazo é a parte complementar do médio prazo, é a parte estratégica dependente da previsão do futuro que a empresa idealiza granjear, é

analisar como uma empresa utilizará sua capacidade produtiva para atender os clientes de forma planejada (TUBINO, 2009).

Na visão de Barreto, (1997), o PCP é o setor responsável pela devida gestão de insumos, como: mão de obra, máquinas e equipamentos auxiliares, matérias-primas, métodos e informações. Agindo então como um mediador, realocando e arquitetando os processos de fabricação. Porém com algumas restrições de recursos: capacidade, tempo, custo e qualidade, dependendo da complexidade do produto, de seu sistema de produção e por fim, das individualidades de cada empresa (VOLLMAN, *et al.*, 2006).

O PCP é o gerente das atividades produtivas estabelecidas, considerando sempre as dores e desejos dos clientes. É a parte administrativa pertencente ao planejamento, estabilizando ofertas e demandas, reduzindo desperdícios causados por falhas e desempenhando um ponderoso papel na melhoria contínua dos recursos (RODRIGUEZ, *et al.*, 2013), (MANIKAS, *et al.*, 2015).

Em vista disso, o desenvolvimento de informações é o que aumenta a eficácia do PCP, com isto, foi desenvolvido e criado uma ferramenta para que sejam feitas maiores modificações, mantendo a precisão e assertividade, descobrindo as devidas respostas para as necessidades dos clientes. Neste âmbito, o MRP que é um sistema capaz de designar o equilíbrio entre suprimento e a demanda.

2.3 PLANEJAMENTO DAS NECESSIDADES DE MATERIAIS (MRP)

O principal intuito do Planejamento das Necessidades de Materiais é a realização dos cálculos das necessidades de materiais de produção, é um sistema projetado para a adesão das necessidades de matérias primas e as necessidades de capacidades. Surgida nos anos 60 e 70, envolvendo os conceitos de necessidades dependentes, que se estabelecem a partir das necessidades independentes (GIROTTI, MESQUITA, 2016) (OLHAGER, 2013).

Tem por finalidade a realização de atividades computacionais para que seja possível determinar com precisão o planejamento de necessidades de materiais, dando prioridade para os pedidos de compra e fabricação. Sua aplicação possibilita o desempenho dos prazos de entrega com o mínimo estoque, planejamento de compras e a produção de peças com características singulares, para que ocorram apenas quando e nas devidas quantidades (CORRÊA, GIANESI, 1993).

Os cálculos do MRP se baseiam em subcomponentes, componentes e matérias primas necessárias conforme o tempo de produção e a data de entrega estabelecida do produto já finalizado. O seu critério é programar as atividades com o maior tempo possível, evitando ao máximo, ou ao menos, reduzir os estoques (DAVIS, AQUILANO, CHASE, 2001).

Segundo Martins e Laugení (2005), o MRP surgiu da necessidade de se planejar o atendimento da demanda dependente, sendo a que decorre da independente. Já a demanda independente, decorre das necessidades do mercado e refere-se quase que exclusivamente dos produtos acabados, os que estão prontos para serem entregues aos compradores. Em uma empresa de Pré-Moldados por sua vez, o número de pilares, vigas, lajes e placas de concreto, dependem do tamanho, local e formato da obra solicitada.

Sendo assim, o MRP é o responsável por designar todas as necessidades de partes e componentes de um determinado produto final (FENSTERSEIFER, BASTOS, 1989). De acordo com Fernandes e Godinho Filho (2010), o MRP, é capaz de determinar o que, quanto e quando produzir e comprar os itens semiacabados, componentes e matérias-primas.

O MRP também fornece o melhor momento em que estes devem começar a ser produzidos, montados e comprados, para que não haja atraso no atendimento à demanda ou até mesmo a perda de vendas e/ou de matéria-prima.

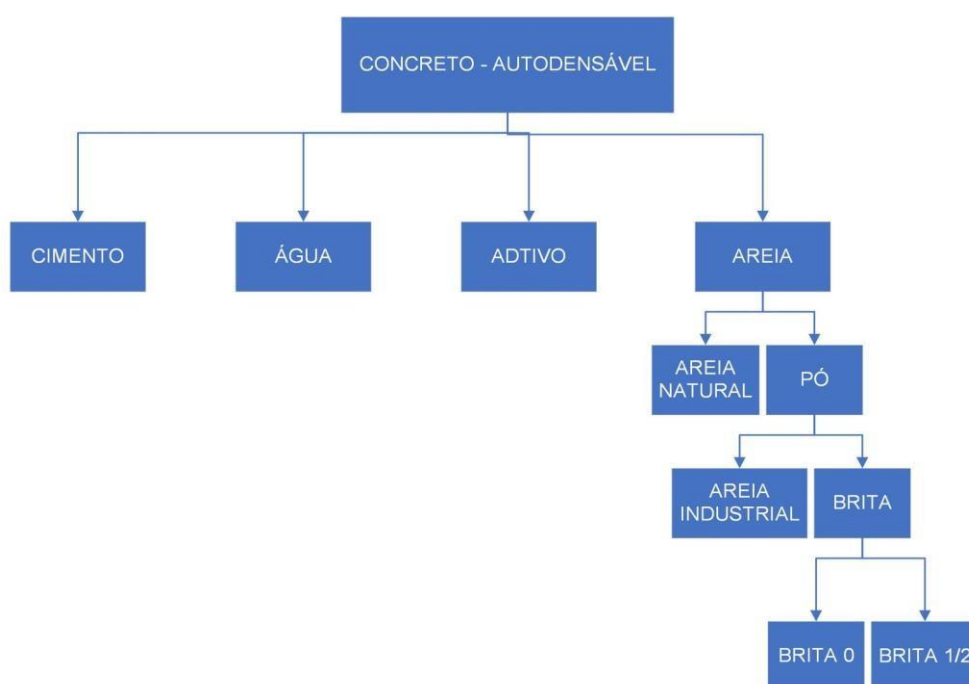
Para Helder Gomes Costa e Rogério Atem de Carvalho (2008), a falta de materiais e insumos, quando necessários, geram problemas de não-atendimento a demanda. Por outro lado, um estoque elevado, apesar de reduzir custos de não atendimento, eleva os custos de manutenção de estoque. Mostrando então a necessidade de planejar a disponibilidade de materiais ao sistema de produção, buscando sempre uma solução equilibrada entre custos e benefícios.

Alguns elementos que integram um sistema MRP devem ser analisados para que seja possível a obtenção de sucesso no seu uso. Entre estes estão:

- Lista de materiais (BOM, *Bill of Materials*): onde deve ser feito a separação de todos os componentes, subcomponentes e peças;
- Controle de estoque: informações sobre os estoques disponíveis e estoques de segurança;
- Plano Mestre: onde se encontram as informações sobre a demanda atendida, excluindo os fatores externos.

A estruturação do produto é feita a partir de um diagrama que apresenta como um produto final é montado, a partir da união das matérias primas, componentes e subcomponentes (FERNANDES, GODINHO FILHO, 2010). A FIGURA 1 mostra um exemplo de árvore de produto associada a fabricação do concreto auto adensável.

FIGURA 1 – ÁRVORE DO PRODUTO CONCRETO AUTO ADENSÁVEL
ÁRVORE DE PRODUTO



FONTE: Adaptado de Lustosa *et al.* (2008).

Uma maneira que facilita o processo do MRP, de acordo com Lustosa *et al.* (2008), é a Matriz MRP, utilizada na solução dos problemas mais rotineiros encontrados nas situações práticas das empresas, visto na TABELA 1.

TABELA 1 – MATRIZ DO MRP

<i>Item</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>...</i>	<i>N-1</i>	<i>N</i>
Período (semana ou outro período de planejamento)						
Necessidades Brutas						
Recebimentos Programados						
Disponibilidade no estoque						
Necessidades Líquidas						
Programação das Necessidades de Recebimento/Produção						
Programação de Ordem de Produção/Compras						

FONTE: Adaptado de Lustosa *et al.* (2008).

Os parâmetros que constituem a matriz apresentada na TABELA 1 são descritos como:

- Período (1, 2, ..., n): ordem cronológica que é realizada a produção, geralmente é feita semanalmente;
- Necessidades Brutas: se originam da demanda independente e são transmitidas aos itens filhos através do cálculo MRP;
- Recebimentos Programados: são as quantidades, anteriormente encomendadas, e que a entrega está prevista para o período de planejamento em consideração.
- Disponibilidade no Estoque: quantidade disponível do item em consideração, no momento em que é realizado o planejamento;
- Necessidades Líquidas: as quantidades que deveriam ser produzidas, ou compradas, desconsiderando a restrição do tamanho do lote.
- Programação das Necessidades de Recebimento/Produção: feito a partir das necessidades líquidas, onde deve informar as datas em que o item precisa estar disponível no estoque;
- Programação de Ordem de Produção/Compras: possui o intuito atender o plano de necessidades de recebimento levando em consideração os prazos de fabricação e fornecedores.

De acordo com Lustosa *et al.* (2008), o mundo não é determinístico. Então é necessário se proteger de flutuações estatísticas, para isso é preciso que algumas medidas sejam adotadas. Como, por exemplo, uma margem de segurança que respeite as demandas, um estoque de segurança. E ainda uma margem de segurança interligada com os prazos, para o processamento das operações de produção.

Para a aplicação do MRP, é necessário a elaboração da árvore do produto para que seja possível distinguir corretamente a quantidade de itens dependentes e independentes. Através destes dados englobados com o PCP, se torna possível a elaboração do planejamento das necessidades dos materiais.

De acordo com Lustosa *et al.* (2008), as necessidades dos demais recursos necessários para a produção também podem ser calculados de forma similar às necessidades de materiais. No entanto, para calcular a quantidade de mão de obra e maquinário é necessário não apenas conhecer quais materiais serão utilizados e saber quando fabricá-los, também é necessário o conhecimento de como serão produzidos. Uma vez calculados, torna-se plausível a realização de uma análise da capacidade produtiva, permitindo o planejamento para que o sistema possa atender à demanda (FERNANDES, GODINHO, 2010).

É possível medir os benefícios associados a implementação do MRP em pequenas e médias empresas através do desempenho e satisfação dos clientes. Sendo assim, o MRP pode melhorar, dentre outros aspectos como a capacidade de atender às variações do rendimento e do produto, planejamento de capacidade, estimativa de custo, controle de estoque, cumprimento dos *leads times* dos produtos, programação de produção e giros de estoque.

Assim, o MRP é uma maneira de conseguir insumos de matérias-primas baseando-se no consumo esperado dos produtos que estes materiais compõem (MARTINS, LAUGENI, 2005).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia de pesquisa, segundo Silva e Menezes (2001), pode ser entendida como um conjunto de etapas, as quais estão dispostas de forma alinhada, a serem aplicadas ao longo de uma investigação científica. Englobando da escolha do tema, até o planejamento da pesquisa, suas etapas de desenvolvimento, a coleta dos dados e consequentemente a análise e conclusão.

Assim, este capítulo apresentará o método empregado neste estudo, abordando o dimensionamento da pesquisa, além da caracterização da empresa que é o enfoque de estudo, as fases de desenvolvimento, e o cronograma de aplicação da pesquisa.

3.1 DIMENSIONAMENTO DA PESQUISA

Será desenvolvida neste trabalho uma pesquisa de natureza aplicada, com o intuito de proporcionar para a empresa em estudo e as demais que obtiverem interesse no assunto embasado. Essa metodologia de pesquisa é qualificada por possuir um interesse prático, que utiliza os resultados na resolução de problemas reais (GIL, 2010).

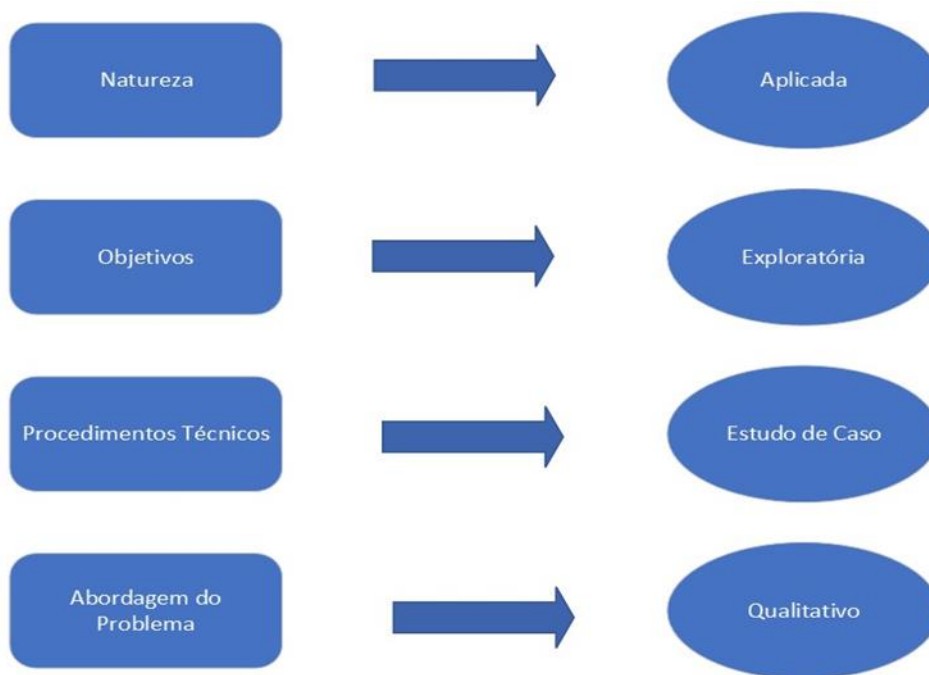
O método de pesquisa utilizado para a elaboração deste trabalho foi o estudo de caso qualitativo, com objetivo de analisar os dados, selecionar trabalhos científicos e análise seguida da apresentação dos resultados.

Posteriormente a análise dos objetivos, percebe-se que a pesquisa apresentada possui caráter exploratório, pois busca por meio dos seus métodos e especificações uma proximidade da realidade do objeto em estudo, neste modo de pesquisa não há ainda muitas informações sobre o tema analisado o que permite uma maior familiaridade entre o pesquisador e o tema pesquisado, segundo Gil (2007), tornando dessa forma os processos de conhecimento do problema e construção de hipóteses mais claras. E pode-se afirmar que a estratégia de pesquisa é um estudo de caso, sempre em consonância com outras fontes que darão base ao assunto abordado.

Para que seja possível atingir a viabilidade da estruturação da pesquisa, foi necessário o acesso a informações com a intenção de explorar e realizar um estudo confiável da aplicação do MRP. Estes pontos foram retirados da própria empresa a partir de registros, documentos, relatórios e diversos tipos de informações utilizadas

pelo PCP da empresa. A FIGURA 2 sintetiza o enquadramento metodológico do método de pesquisa científica utilizada neste estudo.

FIGURA 2 – METODOLOGIA CIENTÍFICA



FONTE: Autor (2023).

Fica perceptível na caracterização da pesquisa citado anteriormente, e dos objetivos apontados posteriormente, este estudo busca, através da aplicação real do MRP em uma indústria de Pré-Moldados, a redução dos estoques de materiais com a utilização de conceitos, estruturação da árvore de produtos e análise de dados.

3.2 A EMPRESA

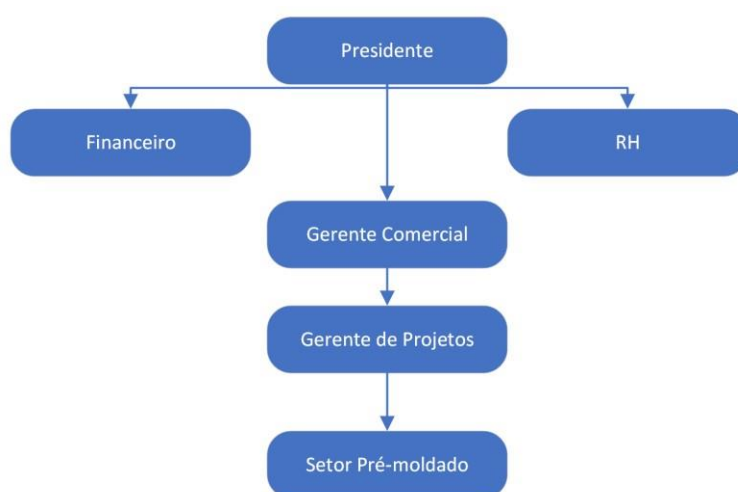
O trabalho será desenvolvido em uma reconhecida fabricante de estruturas Metálicas e Pré-Moldados no Brasil. Fundada em 1993 devido a toda a sua estrutura e responsabilidade com que a empresa desenvolve os seus projetos, o nome da empresa se tornou sinônimo de qualidade e confiança, o setor industrial brasileiro ganhou mais de um milhão e duzentos mil metros quadrados de área construída.

Atualmente a empresa atua com cento e cinquenta profissionais qualificados que atuam nos diversos setores da empresa, sendo na fabricação ou montagem.

Sua sede se estabelece no norte do Paraná, mas atua em diversos outros estados como Mato Grosso do Sul e São Paulo. A empresa possui uma variedade de produtos, como placas, pilares, vigas e lajes Pré-Moldadas até toda a parte de estruturação metálica.

O presente estudo terá enfoque na viabilidade de implementação do MRP no setor dos artefatos de concreto. A unidade em estudo será ficcionalmente chamada de “Unidade C”, e seu organograma poderá ser visto na FIGURA 3.

FIGURA 3 – ORGANOGRAMA SIMPLIFICADO DA UNIDADE C



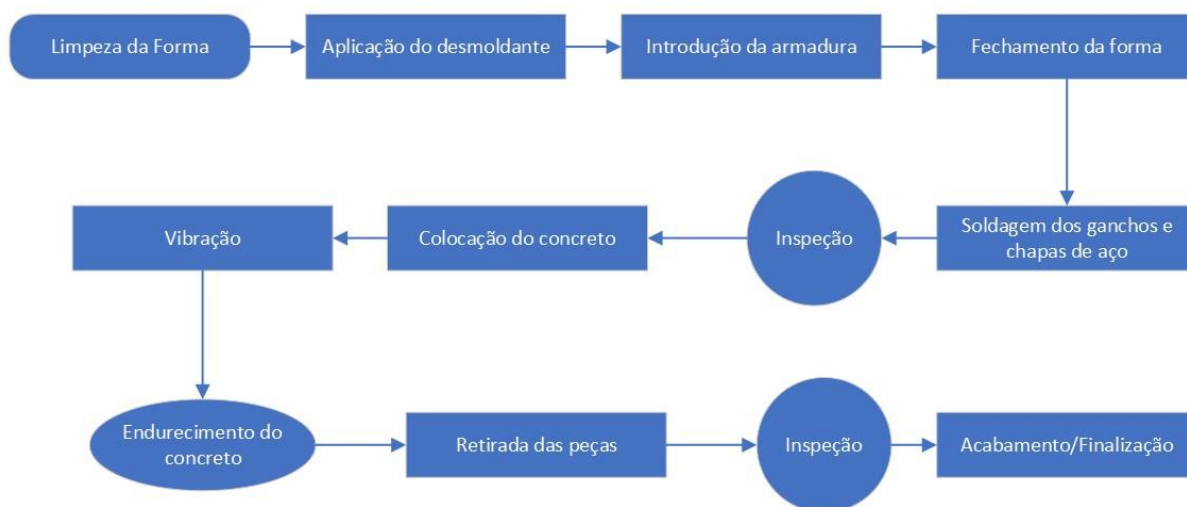
FONTE: Autor (2023).

Trata-se de uma estruturação simplificada, na qual cada unidade é coordenada por um gerente, de modo que abaixo deles se encontram os engenheiros civis, encarregados de produção, operadores de processos, dentre outras funções fundamentais para a criação das peças Pré-Moldadas.

3.2.1 Processo Produtivo

O estudo será realizado em uma indústria de Pré-Moldados. O processo produtivo passa por algumas etapas, desde a fabricação do concreto, até o seu tempo de cura. Para este estudo, o MRP será utilizado para realização do controle de estoque dos materiais necessários para a fabricação das peças. O fluxograma das atividades presentes nesse processo pode ser observado na FIGURA 4.

FIGURA 4 – PROCESSO DE CONCRETAGEM



FONTE: Autor (2023).

A concretagem se inicia no processo de limpeza da forma e da aplicação de um desmoldante, que é o que auxilia os operadores no processo de retirada da peça curada da forma. Em seguida, é inserido a armadura/telas de aço, que são os componentes estruturais, fechada a forma, e inserido os pinos de furação e as chapas de aço que auxiliam na hora de montagem dos objetos prontos e também na retirada deles da forma, que é feita através de uma ponte rolante. Logo após é realizada uma averiguação com o intuito de evitar irregularidades que possam ter ocorrido nas etapas anteriores.

Com a checagem feita o concreto é inserido na forma e posteriormente é realizada a vibração com o auxílio de um maquinário específico, esta etapa é importante pois busca assentar o concreto, fazendo com que ele atinja uma forma homogênea e não haja bolhas no resultado final. Com o tempo de endurecimento do concreto finalizado, geralmente de 12 horas, os artefatos de concreto são retirados da forma, passam por mais uma inspeção, afim de fiscalizar a qualidade do concreto. O processo de concretagem é finalizado nesta etapa, porém as peças ainda seguem para o acabamento superficial, realizado de maneira manual, no qual é feito a remoção dos pequenos defeitos existentes. Ao final é levado para o estoque, ou diretamente para a obra.

As peças Pré-Moldadas fabricadas na unidade C são feitas com um traço de concreto que utiliza um material que acelera o seu tempo de cura, não sendo

necessário então que a peça acabada continue em estoque para redução dos efeitos da evaporação da água na estrutura concretada e o consequente surgimento de fissuras e trincas, antes de ir para o seu destino final.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

O mapeamento foi realizado através da revisão de literatura cujo tópicos abordados foram gestão de processos, planejamento e controle da produção e foi dado ênfase no planejamento das necessidades de materiais. As delineações das proposições foram abordadas nos objetivos, apresentados no início deste trabalho, algumas dessas sendo: definir os produtos para a aplicação do MRP, determinar a árvore de produto dos produtos escolhidos, definir os parâmetros de entrada do MRP e por fim, desenvolver e validar as planilhas eletrônicas para calcular o MRP.

O detalhamento dos passos do estudo de caso foi baseado no livro de Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção.

O tema central deste trabalho é a realização do planejamento das necessidades de materiais dentro de uma empresa, este tema é composto por alguns conceitos-chave, estes sendo:

- Cadastro de materiais: processo de identificação e cadastro de todos os itens em estoque que serão gerenciados pelo MRP.
- Lista de materiais (*Bill of Materials* - BOM): Relação de todos os componentes necessários para a fabricação do produto final.
- Previsão de demanda: Estimativa das instalações de produtos finais que serão fundamentais dentro de um estipulado período de tempo. Baseando-se em históricos de vendas e consumo.
- Cálculo das necessidades: Processo onde é determinado as quantidades cruciais de cada material para que se torne possível atender as demandas.
- Programação de pedidos: baseando-se nas necessidades, o MRP consegue identificar automaticamente os pedidos de compras para os fornecedores e pedidos de produção para a fabricação interna.
- Acompanhamento e controle do todo: etapa de monitoramento do desenvolvimento das ordens de compra e produção, identificando se os

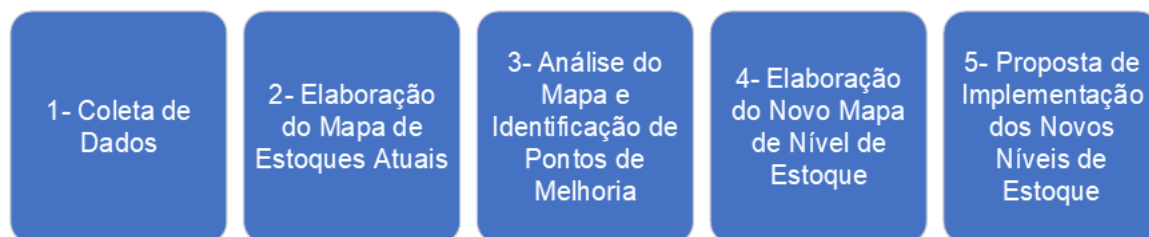
prazos estão sendo cumpridos e se os estoques estão sendo garantidos conforme planejado.

Atualização do sistema: Conforme os pedidos são efetuados e os estoques são consumidos, o MRP é atualizado com as informações reais. Permitindo que o sistema reavalie as necessidades futuras e continue planejamento os materiais de acordo com a necessidade de demanda.

Para que seja possível realizar o objetivo deste estudo, o qual consiste na implementação do planejamento das necessidades dos materiais em uma indústria de pré-moldados, afim de reduzir os níveis de estoques e os desperdícios existentes, torna-se necessária a definição das etapas de pesquisa, as quais serão desenvolvidas e seguidas durante a sua aplicação. Sendo assim, o estudo será realizado de maneira organizada e adequada, seguindo corretamente suas etapas e prazos conforme estipulados.

Para tal, foram seguidas cinco etapas de aplicação da pesquisa, representadas na FIGURA 5.

FIGURA 5 – ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA



FONTE: Autor (2023).

Cada etapa de desenvolvimento da pesquisa será descrita a seguir:

Etapa 1) Coleta de dados: Nesta fase serão levantados todos os níveis de estoque dos materiais antigos e atuais. Incluindo o histórico de uso destes, quantidade de pedidos de cada um, tempo de espera de entrega de cada matéria-prima, qual tempo leva para elas serem utilizadas e também o estoque presente ao longo do processo. A coleta será realizada na própria indústria, ao longo de dez visitas, através da observação, criação da árvore de produtos e da utilização de planilhas inteligentes. Para cada atividade do processo, serão coletados valores de dois meses, para que seja feita uma média da quantidade de materiais gastos neste período de tempo. Os valores levantados para cada atividade, e suas respectivas

médias, serão exibidos através de gráficos de colunas, de modo a facilitar sua análise.

Etapa 2) Elaboração do mapa de estoques atuais: Com base nas informações obtidas na etapa anterior, será realizado a elaboração da matriz do MRP de estado atual para que seja possível visualizar e os problemas rotineiros encontrados nas situações práticas da empresa e elaborar uma solução viável. A matriz MRP será representada de forma visual, incluindo todos os seus elementos.

Etapa 3) Análise do mapa e identificação dos pontos de melhoria: Com o MRP atual já estruturado, serão analisados a forma com que o giro de estoque acontece, os níveis de produção e a necessidade destes materiais, o *lead time* de entregas e de matéria-prima parada. Podendo identificar quais meios agregam e quais não agregam na linha produtiva. A partir da análise dos itens citados, serão traçadas estratégias com base nos preceitos do Planejamento das Necessidades dos Materiais, para a otimização do processo, tornando-o mais enxuto e reduzindo seus desperdícios e os níveis de estoques.

Etapa 4) Elaboração do novo mapa de nível de estoque: Fundamentado nas estratégias elaboradas na etapa anterior, será construído um mapa de estado futuro, que contemple todas as atividades associadas ao processo com a inclusão das melhorias propostas.

Etapa 5) Proposta de implementação dos novos níveis de estoque: Finalizado a elaboração do MRP futuro, será formulado um plano de ação que inclua as melhorias propostas, além de prazos e responsáveis para sua execução. Este plano será apresentado aos gestores da unidade, os quais irão decidir a respeito de sua implementação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresentará os dados coletados do processo produtivo; os níveis de estoques atuais, com todas as informações obtidas por meio da coleta de dados; e o apontamento das propostas de melhoria para os novos níveis de estoques com o intuito de trabalhar com o menor nível possível sem que falte matéria-prima. Ao final, a partir das melhorias levantadas, exibirá qual o mapa de estado futuro, contendo as evoluções consideradas.

4.1 DADOS COLETADOS

Conforme descrito na Etapa 1 foram levantados todos os níveis de estoques dos materiais antigos e os atuais, incluindo o histórico de uso destes, quantidade de pedidos de cada um, quanto tempo leva para elas serem utilizadas e também o estoque presente ao longo do processo. Juntamente com o histórico da empresa foi possível analisar os níveis de estoque e uso dos materiais desde janeiro de 2023 até o presente momento.

Toda a coleta de dados foi realizada com base nos traços de concreto que são utilizados, que são as quantidades de cada matéria-prima necessária para a produção do concreto que geram um volume em m^3 , então é a partir deles que se define quanto e quando serão utilizados de cada material e o melhor momento para repor os estoques. As informações estão apresentadas na TABELA 2, a execução da produção foi dividida em semanas para que ficasse viável a visualização dos produtos primários e os acumulados.

TABELA 2 – DOSAGEM DE MATÉRIA-PRIMA POR M³ DE CONCRETO

DOSAGEM DO CONCRETO AAFLOW70+-5 – AUTODENSÁVEL									ACUMULADO AUTODENSÁVEL					
DATA	VOLUME (M³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (l)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
03/01/2023	6,25	400	2500	5319	3744	2544	1175	16,50	5319	7863	11606	2500	1175	16,50
04/01/2023	6,60	400	2640	5617	3953	2686	1241	17,00	5617	8303	12256	2640	1241	17,00
05/01/2023	6,50	400	2600	5532	3894	2646	1222	17,00	5532	8177	12071	2600	1222	17,00
09/01/2023	9,80	400	3920	8340	5870	3989	1842	25,50	8340	12328	18199	3920	1842	25,50
10/01/2023	6,50	400	2600	5532	3894	2646	1222	17,00	5532	8177	12071	2600	1222	17,00
11/01/2023	5,80	400	2320	4936	3474	2361	1090	15,00	4936	7296	10771	2320	1090	15,00
12/01/2023	4,40	400	1760	3744	2636	1791	827	11,50	3744	5535	8171	1760	827	11,50
16/01/2023	12,40	400	4960	10552	7428	5047	2331	32,00	10552	15599	23027	4960	2331	32,00
17/01/2023	6,35	400	2540	5404	3804	2584	1194	16,50	5404	7988	11792	2540	1194	16,50
18/01/2023	4,20	400	1680	3574	2516	1709	790	11,00	3574	5284	7799	1680	790	11,00
19/01/2023	6,00	400	2400	5106	3594	2442	1128	15,50	5106	7548	11142	2400	1128	15,50
20/01/2023	5,40	400	2160	4595	3235	2198	1015	14,00	4595	6793	10028	2160	1015	14,00
23/01/2023	6,07	400	2428	5166	3636	2470	1141	16,00	5166	7636	11272	2428	1141	16,00
24/01/2023	4,40	400	1760	3744	2636	1791	827	11,50	3744	5535	8171	1760	827	11,50
25/01/2023	10,25	400	4100	8723	6140	4172	1927	26,50	8723	12895	19034	4100	1927	26,50
26/01/2023	4,67	400	1868	3974	2797	1901	878	12,00	3974	5875	8672	1868	878	12,00
30/01/2023	11,12	400	4448	9463	6661	4526	2091	29,00	9463	13989	20650	4448	2091	29,00
31/01/2023	13,72	400	5488	11676	8218	5584	2579	35,50	11676	17260	25478	5488	2579	35,50
TOTAL	130,43	--	52172	110996	78128	53085	24521	339	99320	146821	216730	46684	21941	304
TOTAIS														
	VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)							
MÉDIA/DIÁRIA	5,93	2.086,88	4.439,84	3.125,10	2.123,40	980,83	13,56							
TOTAL	130,43	52.172,00	110.995,93	78.127,57	53.085,01	24.520,84	339,00							

DOSAGEM DO CONCRETO FCK 25 MPa – CONVENCIONAL										ACUMULADO CONVENCIONAL					
DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
04/01/2023	5,45	340	1853	1630	4066	3286	1564	1003	6,76	5695	7259	10546	1853	1003	6,76
05/01/2023	6,15	340	2091	1839	4588	3708	1765	1132	7,63	6427	8192	11900	2091	1132	7,63
06/01/2023	6,70	340	2278	2003	4998	4040	1923	1233	8,31	7002	8924	12965	2278	1233	8,31
09/01/2023	9,10	340	3094	2721	6789	5487	2612	1674	11,28	9510	12121	17609	3094	1674	11,28
10/01/2023	6,00	340	2040	1794	4476	3618	1722	1104	7,44	6270	7992	11610	2040	1104	7,44
11/01/2023	5,00	340	1700	1495	3730	3015	1435	920	6,20	5225	6660	9675	1700	920	6,20
12/01/2023	10,20	340	3468	3050	7609	6151	2927	1877	12,65	10659	13586	19737	3468	1877	12,65
13/01/2023	8,10	340	2754	2422	6043	4884	2325	1490	10,04	8465	10789	15674	2754	1490	10,04
16/01/2023	3,70	340	1258	1106	2760	2231	1062	681	4,59	3867	4928	7160	1258	681	4,59
17/01/2023	2,50	340	850	748	1865	1508	718	460	3,10	2613	3330	4838	850	460	3,10
18/01/2023	5,35	340	1819	1600	3991	3226	1535	984	6,63	5591	7126	10352	1819	984	6,63
19/01/2023	2,33	340	792	697	1738	1405	669	429	2,89	2435	3104	4509	792	429	2,89
20/01/2023	5,47	340	1860	1636	4081	3298	1570	1006	6,78	5716	7286	10584	1860	1006	6,78
23/01/2023	2,26	340	768	676	1686	1363	649	416	2,80	2362	3010	4373	768	416	2,80
24/01/2023	1,20	340	408	359	895	724	344	221	1,49	1254	1598	2322	408	221	1,49
25/01/2023	0,00	340	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0,00
26/01/2023	2,90	340	986	867	2163	1749	832	534	3,60	3031	3863	5612	986	534	3,60
27/01/2023	9,50	340	3230	2841	7087	5729	2727	1748	11,78	9928	12654	18383	3230	1748	11,78
30/01/2023	10,85	340	3689	3244	8094	6543	3114	1996	13,45	11338	14452	20995	3689	1996	13,45
31/01/2023	0,00	340	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0,00
TOTAL	102,76	--	34938	30725	76659	61964	29492	18908	127	107384	136876	198841	34938	18908	127
ÉDIA/DIÁRIA	VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	TOTAIS BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)							
	4,67	1.397,54	1.229,01	3.066,36	2.478,57	1.179,68	756,31	5,10							
TOTAL	102,76	34.938,40	30.725,24	76.658,96	61.964,28	29.492,12	18.907,84	127,42							

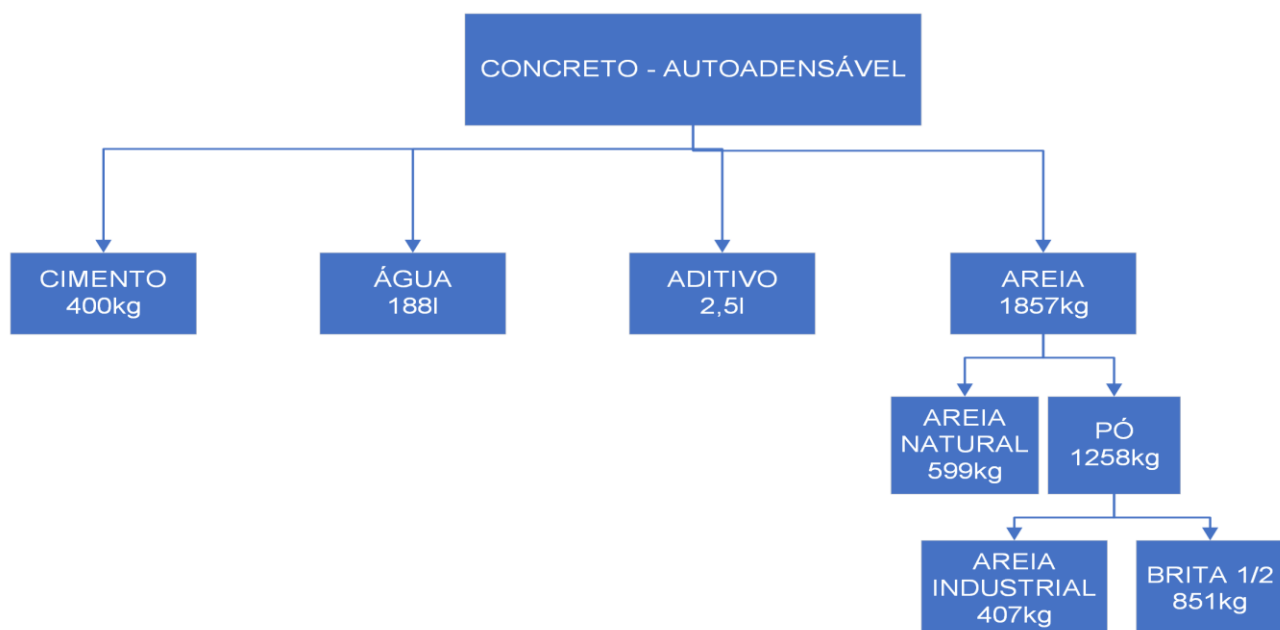
FONTE: Autor (2023).

Os itens que formam o concreto exigem uma quantidade específica, essa quantidade definida é denominada por traço de concreto, que é o que determina a resistência do concreto a compressão, variando também se ele é auto adensável ou convencional. Para cada traço de 1 m³ de concreto auto adensável são necessários 400 quilos de cimento, 851 quilos de brita ½, 599 quilos de areia natural, 407 quilos de areia industrial, 2,5 litros de aditivo e ainda 188 litros de água que não foram contabilizados no estudo em questão. Já para o concreto convencional são necessários para cada traço de 1 m³, 340 quilos de cimento, 299 quilos de brita 0, 746 quilos de brita ½, 603 quilos de areia natural, 287 quilos de areia industrial, 1,24 litros de aditivo e por fim 184 litros de água.

Para que seja possível atender as necessidades brutas de cada item é preciso que estes existam no estoque, ao analisar as planilhas é possível identificar um grande nível de estoque para alguns produtos e alguns que ficaram em falta, acarretando no bloqueio de produção. Mesmo que o tempo que estas matérias primas levam para chegar à empresa seja curto, o ideal é que isso nunca aconteça. Uma matéria-prima que falta no setor faz com que toda a produção pare, mesmo que seja possível a realização da armadura de uma peça por exemplo, essa armadura fica no estoque até que seja possível a realização do processo de concretagem, aumentando então os níveis de peças paradas setor. Na FIGURA 6 e 7 podemos analisar a árvore do produto das duas especificações de concreto, conseguindo analisar as singularidades de cada uma.

FIGURA 6 – ÁRVORE DO PRODUTO AUTO ADENSÁVEL

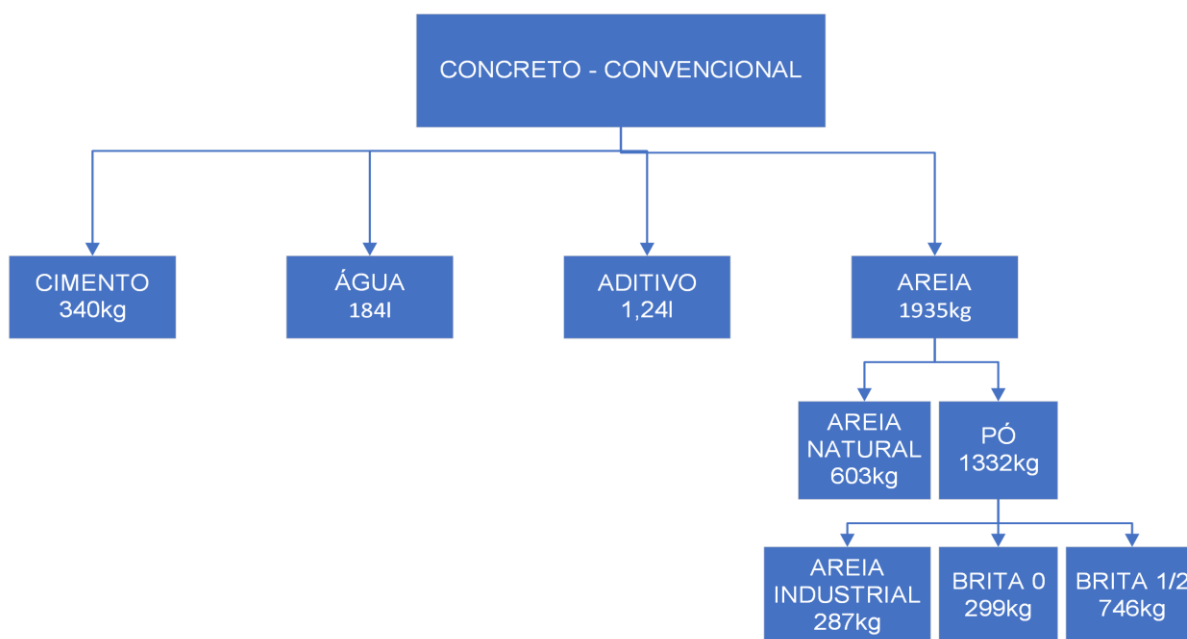
ÁRVORE DE PRODUTO



FONTE: Autor (2023).

FIGURA 7 – ÁRVORE DO PRODUTO CONVENCIONAL

ÁRVORE DE PRODUTO



FONTE: Autor (2023).

A partir destes materiais e dessas quantidades foi realizado o cálculo dos valores de PMP, este sendo os volumes em m³ das duas especificações de concreto, exposto na TABELA 3, onde também contém os dados do nível zero da árvore de produto, sendo os materiais prontos, como o concreto auto adensável e o convencional. A necessidade bruta teve seus números baseando-se no histórico de fabricação da firma.

TABELA 3 – ANÁLISE MRP NÍVEL 0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PMP (Auto adensável)	19,35	26,50	34,35	25,39	24,84	51,89	30,45	12,99	19,97	58,16	26,63	41,41
PMP (Convencional)	18,30	38,40	19,35	15,86	10,85	21,78	26,35	10,70	5,60	41,00	46,28	21,00
Concreto Auto adensável	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nec bruta	7740	10600	13740	10156	9936	20756	12180	5196	7988	23264	10652	16564
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	7740	10600	13740	10156	9936	20756	12180	5196	7988	23264	10652	16564
LT MRP (0)	7740	10600	13740	10156	9936	20756	12180	5196	7988	23264	10652	16564
Concreto Convencional	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nec bruta	6222	13056	6579	5392,4	3689	7405,2	8959	3638	1904	13940	15735,2	7140
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	6222	13056	6579	5392,4	3689	7405,2	8959	3638	1904	13940	15735,2	7140
LT MRP (0)	6222	13056	6579	5392,4	3689	7405,2	8959	3638	1904	13940	15735,2	7140

FONTE: Autor (2023).

Partindo do estoque zero de produto acabado e visando atender as necessidades brutas do período 1, libera-se o pedido de 7740m³ de cimento auto adensável. Para a formação deste volume é preciso de uma certa quantidade de cimento, água, aditivo e areia, conforme as figuras 6 e 7 das árvores de produto, ressaltando que esta areia é o produto final da mistura de outros componentes, sendo estes a areia natural e o pó, que é composto pela areia industrial e a brita ½.

Já para o cimento convencional é lançado 6222m² que é composto de cimento, água, aditivo e areia, neste caso a areia é formada pela areia natural e pelo pó, mas para composição do pó nesta especificação é incluído também a brita 0, essa quantidade é lançada para zerar a necessidade líquida e assim sucessivamente nas demais semanas. Sendo assim a liberação planejada do pedido gera a necessidade bruta das próximas semanas, apresentando o quanto de cada produto será necessário nos estoques. A TABELA 4, abaixo, demonstra a análise de MRP de nível 1.

TABELA 4 – ANÁLISE MRP NÍVEL 1

<u>Cimento</u>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nec bruta		13962	23656	20319	15548,4	13625	28161,2	21139	8834	9892	37204	26387,2	23704
Pedido confirmado													
Rec prog													
Estoque projetado	57223,0	73701,0	50045,0	60206,0	44657,6	61562,6	63861,4	42722,4	64388,4	54496,4	47712,4	51845,2	58711,2
MRP		30440		30480		30530	30460		30500		30420	30520	30570
LT MRP (1)		0	30480	0	30530	30460	0	30500	0	30420	30520	30570	30480
<u>Aditivo</u>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nec bruta		73	116,5	113,5	85,5	78	162	111,5	47,5	59	202	126,5	133,5
Pedido confirmado													
Rec prog													
Estoque projetado	651	578	461,5	348	262,5	184,5	673,5	562	514,5	455,5	904,5	778	644,5
MRP							651				651		
LT MRP (2)		0	0	0	651	0	0	0	651	0	0	651	0
<u>Brita 1/2</u>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nec bruta		86733	0	86733	28556	58177	28556	58177	28556	86733	28556	58177	28556
Pedido confirmado													
Rec prog													
Estoque projetado		17307	17307	-69426	-27050	-35744	32464	-25713	22375	-64358	-43499	-49589	-78145
MRP		104040			70932	49483	96764		76644		49415	52087	
LT MRP (1)		0	0	70932	49483	96764	0	76644	0	49415	52087	0	59926
<u>Brita 0</u>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nec bruta		11445	0	11445	11445	0	11445	0	11445	11445	11445	0	11445
Pedido confirmado													
Rec prog													
Estoque projetado	20000	8555	31589	43213	31768	54088	42643	42643	43032	31587	43564	66518	55073
MRP			23034	23069		22320			11834		23422	22954	
LT MRP (1)		23034	23069	0	22320	0	0	11834	0	23422	22954	0	22509
<u>Areia</u>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<u>Industrial</u>													
Nec bruta		45623	0	27824	17799	27824	0	27824	17799	27824	0	45623	0
Pedido confirmado													
Rec prog													
Estoque projetado	54000	8377	62377	34553	70754	42930	96930	69106	105307	77483	77483	31860	85860
MRP			54000		54000		54000		54000				54000
LT MRP (1)		54000	0	54000	0	54000	0	54000	0	0	0	54000	0
<u>Areia</u>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<u>Natural</u>													
Nec bruta		78039	0	40643	78039	0	40643	37396	40643	0	40643	37396	40643
Pedido confirmado													
Rec prog													
Estoque projetado	53000	27961	27961	40318	15279	15279	27636	43240	2597	55597	67954	30558	42915
MRP		53000		53000	53000		53000	53000		53000	53000		53000
LT MRP (1)		0	53000	53000	0	53000	53000	0	53000	53000	0	53000	53000

FONTE: Autor (2023).

No MRP de nível 1 ficam estabelecidos as quantidades de produção necessárias, sem considerar ainda a capacidade da fábrica. Na empresa em estudo, foi acertado com o gerente do setor quais os níveis máximos de capacidade de todos os estoques antes de se estabelecer os estoques de segurança de cada matéria-prima. Podendo ser feita análise de necessidade de cada produto em determinado período, no período um de 2023 temos a necessidade de 13962kg de cimento, 73l de aditivo, 86733kg de brita ½, 11445kg de brita 0, 45623kg de areia industrial e por fim, 78039kg de areia natural. Assim sucessivamente para cada período do ano, cada período com a sua necessidade bruta.

4.2 ELABORAÇÃO DO MAPA DOS ESTOQUES ATUAIS

Com base nas informações obtidas na etapa anterior, foi elaborado uma matriz do estado atual dos estoques para que seja possível visualizar e identificar os problemas rotineiros encontrados nas situações práticas da empresa e elaborar uma solução viável. A matriz dos estoques será representada de forma visual, incluindo todos os seus elementos. Fica possível compreender de maneira clara como funciona os níveis de estoques, quais são as matérias primas em estudo e as quantidades que são utilizadas.

Com isso, se torna possível também a realização da análise dos materiais que costumam acabar com maior frequência, os que permanecem por mais tempo estagnados nos estoques. E elaborar uma solução que seja viável para a empresa. Essas informações estão disponíveis na TABELA 5.

TABELA 5 – MAPA DOS ESTOQUES ATUAIS

SETEMBRO	CHEGADA DE CIMENTO		CHEGADA BRITA 0		CHEGADA DE BRITA 1/2		CHEGADA DE AREIA NATURAL		CHEGADA DE AREIA INDÚS.		CHEGADA DE ADITIVO	
	DATA	CIMENTO (kg)	DATA	BRITA 0 (kg)	DATA	BRITA 1/2 (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	ADITIVO (L)
	01/09/2023	56.158,80	01/09/2023	213.286,09	01/09/2023	334.732,39	01/09/2023	- 183.393,13	01/09/2023	45.994,03	01/09/2023	768,5
	11/09/2023	30.280,00	04/09/2023	28.670,00	04/09/2023	58.760,00		220.000,00		108.000,00	22/09/2023	651,0
	16/09/2023	30.630,00	13/09/2023	62.960,00	08/09/2023	28.120,00		220.000,00				
	25/09/2023	30.510,00	26/09/2023	61.910,00	13/09/2023	140.880,00						
	28/09/2023	30.590,00			20/09/2023	86.660,00						
					26/09/2023	119.870,00						
	TOTAL	178.168,80	TOTAL	366.826,09	TOTAL	769.022,39	TOTAL	256.606,87	TOTAL	153.994,03	TOTAL	1.419,5
	Utilizado	132778,20	Utilizado	46.907,12	Utilizado	278.816,09	Utilizado	208.474,53	Utilizado	122.399,33	Utilizado	689,5
	Estoque	45.390,60	Estoque	319.918,97	Estoque	490.206,30	Estoque	48.132,34	Estoque	31.594,70	Estoque	730,0
	Fornecedor	xxxxx	Fornecedor	xxxxx	Fornecedor	xxxxx	Est. Mínimo	30.000,00	Est. Mínimo	16.000,00	Fornecedor	xxxxx
	Est. Mínimo	15.000,00	Est. Mínimo	12.000,00	Est. Mínimo	40.000,00					Est. Mínimo	150,00

FONTE: Autor (2023).

Na TABELA 5 é possível visualizar facilmente quando ocorreram as entregas dos produtos na fábrica, o total utilizado, total entregue e qual o nível de estoque de cada um, de forma a controlar mensalmente os níveis de estoques. Na TABELA 6 foi feito a análise da matriz MRP, onde foi realizado semanalmente o controle dos mesmos dados, considerando quais são as necessidades brutas, pedidos confirmados, recebimento programado, estoques projetados, a quantidade de material necessário e quando é preciso realizar os pedidos, e por fim, o *lead time* do pedido até ser entregue na indústria.

TABELA 6 – MAPA DOS ESTOQUES ATUAIS

<u>Cimento</u>	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Nec bruta	20067	23434,6	32447	25316,2	21018,6	32905,5	29963,8	29163	21109,6
Pedido confirmado									
Rec prog									
Estoque projetado	55847,8	62773,2	60796,2	65800	44781,4	42155,9	12192,1	43849,1	22739,5
MRP	30360	30360	30470	30320	0	30280	0	30590	0
LT MRP (1)	30360	30470	30320	0	30280	0	0	0	30250
<u>Aditivo</u>	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Nec bruta	104	129,5	144,5	126	113	154,5	142	153	113
Pedido confirmado									
Rec prog									
Estoque projetado	1216,5	1087	942,5	816,5	703,5	549	407	905	792
MRP								651	
LT MRP (2)	0	0	0	0	0	651	0	0	0
<u>Areia Natural</u>	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Nec bruta	0	78039	37396	40643	0	78039	0	78039	0
Pedido confirmado									
Rec prog									
Estoque projetado	129376	104337	66941	26298	79298	1259	54259	29220	82220
MRP	53000	53000			53000		53000	53000	53000
LT MRP (1)	53000	0	0	53000	0	53000	53000	53000	53000
<u>Areia Industrial</u>	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Nec bruta	45623	0	27824	17799	27824	0	45623	0	27824
Pedido confirmado									
Rec prog									
Estoque projetado	25429	79429	51605	87806	59982	113982	68359	122359	94535
MRP		54000		54000		54000		54000	
LT MRP (1)	54000	0	54000	0	54000	0	54000	0	54000
<u>Brita 1/2</u>	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Nec bruta	86733	28556	58177	28556	86733	28556	58177	28556	86733
Pedido confirmado									
Rec prog									
Estoque projetado	-48470	120364	231947	323221	323368	435692	464175	555489	468756
MRP	115450	197390	169760	119830	86880	140880	86660	119870	
LT MRP (1)	197390	169760	119830	86880	140880	86660	119870	0	0
<u>Brita 0</u>	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Nec bruta	11445	11445	0	11445	11445	11445	0	11445	11445
Pedido confirmado									
Rec prog									
Estoque projetado	200404	219999	280789	299194	316419	367934	367934	418399	406954
MRP	63950	31040	60790	29850	28670	62960		61910	
LT MRP (1)	31040	60790	29850	28670	62960	0	61910	0	0

FONTE: Autor (2023).

4.3 ELABORAÇÃO DO NOVO MAPA DE NÍVEL DE ESTOQUE

A partir do uso de matéria-prima mensal foi possível elaborar os novos níveis de estoques, de maneira que não faltasse material e nem obtivessem em excesso dentro do setor. Foi feito uma análise de uso e com isso uma previsão de demanda no prazo de um ano, até o presente momento os dados em estudo e os dados da previsão tem tido um resultado dentro dos padrões estabelecidos.

Com essa previsão se torna viável a liberação das ordens de compras dos materiais no tempo correto pois com ele se sabe quando irá faltar cada elemento, os pedidos e o acompanhamento de uso é realizado semanalmente, assim como o *lead time* de cada produto, onde nenhum excede esse período de tempo.

Na TABELA 7 é possível visualizar a liberação dessas solicitações de compras, o período e a quantidade que devem ser solicitados. E na TABELA 8 os estoques atuais, quanto foi utilizado de cada produto e os estoques de seguranças.

TABELA 7 – ANÁLISE MRP: MAPA DOS ESTOQUES ATUAIS

<i>Cimento</i>	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Nec bruta	20067	23434,6	32447	25316,2	21018,6	32905,5333	29963,8	29163	21109,6	22234,9333	29098,4
Pedido confirmado											
Rec prog											
Estoque projetado	55847,8	62773,2	60796,2	65800,0	44781,4	42155,9	42422,1	43849,1	22739,5	30754,5	32246,1
MRP	30360	30360	30470	30320		30280	30230	30590		30250	30590
LT MRP (1)	30360	30470	30320	0	30280	30230	30590	0	30250	30590	0
Aditivo	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Nec bruta	104	129,5	144,5	126	113	154,5	142	153	113	112	154,5
Pedido confirmado											
Rec prog											
Estoque projetado	1216,5	1087	942,5	816,5	703,5	549	407	905	792	680	525,5
MRP								651			
LT MRP (2)	0	0	0	0	0	651	0	0	0	0	0

<i>Areia Natural</i>	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Nec bruta	0	78039	37396	40643	0	78039	0	78039	0	78039	0
Pedido confirmado											
Rec prog											
Estoque projetado	129376	104337	66941	26298	79298	1259	54259	29220	82220	57181	57181
MRP	53000	53000			53000		53000	53000	53000	53000	
LT MRP (1)	53000	0	0	53000	0	53000	53000	53000	53000	0	53000

<i>Areia Industrial</i>	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Nec bruta	45623	0	27824	17799	27824	0	45623	0	27824	17799	27824
Pedido confirmado											
Rec prog											
Estoque projetado	25429	79429	51605	87806	59982	113982	68359	122359	94535	130736	102912
MRP		54000		54000		54000		54000		54000	
LT MRP (1)	54000	0	54000	0	54000	0	54000	0	54000	0	54000
<i>Brita 1/2</i>	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Nec bruta	86733	28556	58177	28556	86733	28556	58177	28556	86733	28556	86733
Pedido confirmado											
Rec prog											
Estoque projetado	-48470	120364	231947	323221	323368	435692	464175	555489	468756	440200	473467
MRP	115450	197390	169760	119830	86880	140880	86660	119870			120000
LT MRP (1)	197390	169760	119830	86880	140880	86660	119870	0	0	120000	0
Brita 0	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Nec bruta	11445	11445	0	11445	11445	11445	0	11445	11445	11445	11445
Pedido confirmado											
Rec prog											
Estoque projetado	200404	219999	280789	299194	316419	367934	367934	418399	406954	395509	384064
MRP	63950	31040	60790	29850	28670	62960		61910			
LT MRP (1)	31040	60790	29850	28670	62960	0	61910	0	0	0	0

FONTE: Autor (2023).

No item Estoque Projetado estão as quantidades existentes nos estoques e a partir delas é viável o acompanhamento e análise desses níveis. No item MRP, estão presentes as quantidades que serão necessárias para o próximo período. E por fim, no item LT MRP (X), estão os *leads times* de cada matéria-prima, onde (X) é a quantidade de tempo em semanas, a partir do MRP se torna realizável a solicitação desses materiais com antecedência, fazendo com que não falte os produtos dentro da empresa e nem que sejam realizados pedidos maiores do que o necessário. Na TABELA 8 se encontra os estoques atuais, quanto foi utilizado de cada produto e os estoques de seguranças.

TABELA 8 – ACOMPANHAMENTO DOS ESTOQUES

OUTUBRO	CHEGADA DE CIMENTO		CHEGADA BRITA 0		CHEGADA DE BRITA 1/2		CHEGADA DE AREIA NATURAL		CHEGADA DE AREIA INDÚS.		CHEGADA DE ADITIVO	
	DATA	CIMENTO (kg)	DATA	BRITA 0 (kg)	DATA	BRITA 1/2 (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	ADITIVO (L)
	02/10/2023	45.390,60	02/10/2023	319.918,97	02/10/2023	490.206,30	02/10/2023	48.132,34	02/10/2023	31.594,70	02/10/2023	730,0
	05/10/2023	3.110,00			04/10/2023	87,320,00	09/10/2023	220.000,00	09/10/2023	108.00,00		
	TOTAL	75.500,60	TOTAL	319.918,97	TOTAL	577.526,30	TOTAL	268.132,34	TOTAL	139.594,70	TOTAL	730,0
	Utilizado	21.752,00	Utilizado	14.591,20	Utilizado	47.382,70	Utilizado	37.153,50	Utilizado	19.255,90	Utilizado	94,0
	Estoque	53.748,60	Estoque	305.327,77	Estoque	530.143,60	Estoque	230.978,84	Estoque	120.338,80	Estoque	636,0
	Fornecedor	xxx	Fornecedor	xxxx	Fornecedor	xxxx	Est. De Segurança	30.000,00	Est. De Segurança	16.000,00	Fornecedor	xxxx
	Est. De Segurança	15.000,00	Est. De Segurança	12.000,00	Est. De Segurança	40.000,00					Est. De Segurança	150,0

FONTE: Autor (2023).

Então, através da TABELA 8 é feito o acompanhamento e controle da chegada das matérias primas, o total utilizado, a partir dos dados da TABELA 2, os níveis de estoque e visualizar os estoques de segurança definidos, que foram estabelecidos a partir do seu histórico de uso, desta forma o acompanhamento pode ser realizado de maneira simples, acarretando em um trabalho mais ágil e diminuindo os erros de cálculo de estoques.

4.4 PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DOS NOVOS NÍVEIS DE ESTOQUE

Com o MRP programado e estruturado o plano de ação é segui-lo fielmente e ir acompanhando o desenvolvimento dele dentro da empresa, fazer o acompanhamento da produção de modo a averiguar se o planejamento realizado se aproximará da realidade, para assim, alcançar melhores resultados futuros. Na TABELA 9 se encontra o MRP futuro do final de um ano do trabalho, feito através de uma média do consumo da empresa.

TABELA 9 – MRP FUTURO

Cimento	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Nec bruta	22945,36543	20277,61811	32707,4	6116	32846	24093,8	20067	23434,6	32447	25316,2
Pedido confirmado										
Rec prog										
Estoque projetado	32382,0	42694,4	40577,0	34461,0	32205,0	38701,2	18634,2	25789,6	23932,6	29206,4
MRP	30590	30590	30590		30590	30590		30590	30590	30590
LT MRP (1)	30590	30590	0	30590	30590	0	30590	30590	30590	0
Aditivo	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Nec bruta	117	105,5	160	33,5	176,5	128,5	104	129,5	144,5	126
Pedido confirmado										
Rec prog										
Estoque projetado	623	517,5	357,5	324	798,5	670	566	436,5	292	817
MRP					651					651
LT MRP (2)	0	0	651	0	0	0	0	651	0	0

<i>Areia Natural</i>	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Nec bruta	0	37396	40643	37396	37396	0	40643	37396	78039	0
Pedido confirmado										
Rec prog										
Estoque projetado	71447	34051	46408	62012	77616	77616	36973	52577	27538	80538
MRP	53000		53000	53000	53000			53000	53000	53000
LT MRP (1)	0	53000	53000	53000	0	0	53000	53000	53000	0

<i>Areia Industrial</i>	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Nec bruta	0	27824	17799	17799	0	27824	0	45623	27824	0
Pedido confirmado										
Rec prog										
Estoque projetado	49210	21386	57587	39788	39788	65964	65964	20341	46517	46517
MRP			54000			54000			54000	
LT MRP (1)	0	54000	0	0	54000	0	0	54000	0	0

<i>Brita 1/2</i>	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Nec bruta	0	58177	28556	0	28556	58177	28556	86733	86733	0
Pedido confirmado										
Rec prog										
Estoque projetado	494602	436425	527869	527869	499313	441136	412580	445847	359114	479114
MRP			120000					120000		120000
LT MRP (1)	0	120000	0	0	0	0	120000	0	120000	0

<i>Brita 0</i>	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Nec bruta	0	0	11445	0	11445	0	11445	11445	11445	0
Pedido confirmado										
Rec prog										
Estoque projetado	166609	166609	155164	155164	143719	143719	132274	176829	165384	165384
MRP								56000		
LT MRP (1)	0	0	0	0	0	0	56000	0	0	0

FONTE: Autor (2023).

Com o MRP bem estabelecido na empresa, e se seguido corretamente, é notório a redução dos níveis de estoques, a linearidade dos pedidos de matéria-prima e o fim da falta dos materiais dentro da empresa.

A produção acontece de forma fluída o que acarreta na melhoria do ambiente de trabalho, na gestão dos processos e no setor como um todo. Na TABELA 10

conseguimos ver os níveis de estoques totais de 2022, os níveis de estoques totais de 2023 e a diferença que será alcançada com a devida aplicação do MRP.

TABELA 10 – RESULTADOS

	TOTAL	R\$	TOTAL C/ MRP	R\$	DIFERENÇA	R\$
Cimento (ton)	821,46	R\$519.162,72	764,75	R\$ 483.322,00	-56,71	-R\$ 35.840,72
Aditivo (L)	3.689,00	R\$ 40.984,79	3.906,00	R\$ 43.395,66	217,00	R\$ 2.410,87
Areia Natural (m³)	137,80	R\$ 107.256,00	111,30	R\$ 63.756,00	-26,50	-R\$ 43.500,00
Areia Industrial (m³)	756,00		420,00		-336,00	
Brita 1/2 (m³)	1.997,57	R\$119.917,68	945,00	R\$ 66.787,00	-1.052,57	-R\$ 53.130,68
Brita 0 (m³)	553,87		476,00		-77,87	
TOTAL	7.956	R\$787.321,19	6.623	R\$ 657.260,66	-1.333	-R\$ 130.060,53
01/out						
CUSTOS	UNIT.	R\$/m²	R\$/KG	R\$/m³	R\$/TON	R\$/LITRO
BRITA				R\$ 47,00		
AREIA				R\$ 120,00		
CIMENTO					R\$ 632,00	
ADITIVO						R\$ 11,11

FONTE: Autor (2023).

Fica visível que o único material que precisará ser comprado a mais é o aditivo, visto que é o que mais falta hoje dentro da empresa, acarretando no atraso da produção. Os demais produtos podem ser reduzidos que não afetaram o processo produtivo, somente ocasionando na diminuição de gastos com matéria-prima.

Com a aplicação efetiva do MRP dentro da empresa, se torna possível economizar em média R\$ 130.060,53, cento e trinta mil e sessenta reais e cinquenta e três centavos em nove meses. Cerca de R\$ 14.451,17, quatorze mil e quatrocentos e cinquenta e um reais e dezessete centavos por mês.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento significativo exigente que é imposto pelo mercado sobre os índices de produção e qualidade dos produtos e serviços determina um alto padrão que exige as empresas a procurarem estratégias e ações que busquem promover os indicadores de processo, de modo a fazer com que se adaptem a satisfazer os níveis quantitativos e qualitativos que os clientes apresentam e, assim, fazê-la competitiva no setor em que se encontra.

Neste âmbito, o presente estudo aplicou um método de análise de sistemas de produção, sendo ele o Planejamento das Necessidades de Materiais, de modo a proporcionar uma projeção de elevação no volume de produção e controle da produção atual, com foco principal nos estoques de matéria-prima de uma indústria de Pré-Moldados.

Conforme apresentado no estudo de caso desenvolvido, a aplicação do método proposto possibilitou a apresentação direta e clara dos desperdícios existentes e também da escassez de materiais ao longo do processo, sendo eles relacionados aos estoques e como este afeta diretamente todo o desenvolvimento do setor, e também das pessoas e informações, que objetivam otimizá-lo.

Estas ações por sua vez, refletiram-se em um mapa de estado futuro, MRP futuro, que apresenta um desenvolvimento significativo nos indicadores estudados, conforme exibido na TABELA 9. A comparação entre os estado passado e presente, permitem apontar uma precisão a dimensão e o impacto que as ações propostas trazem para o sistema, como por exemplo a escassez de materiais não existe mais, no início era comum observar nas planilhas, e no interior da empresa, a falta de um produto ou este mesmo em grande quantidade armazenada, hoje os níveis de estoque se encontram em harmonia.

Por fim, como visto na TABELA 10 é possível concluir que a ferramenta MRP possui uma grande importância para o estudo e a melhoria de um processo, de maneira a tornar mais simples e objetiva a análise geral de como funcionam os fluxos produtivos e de quais são os desperdícios e aperfeiçoamentos existentes para eles. Ainda, a partir de sua aplicação o objetivo geral e os específicos propostos foram atingidos, os produtos para a aplicação da ferramenta foram definidos, assim como os parâmetros de entrada do MRP, as árvores de produtos foram criadas, e

com isto se tornando viável a validação e o desenvolvimento das planilhas eletrônicas para realização dos cálculos necessários.

Podendo trazer para a empresa uma economia de trinta e cinco mil, oitocentos e quarenta reais e setenta e dois centavos (R\$ 35.840,72) com cimento, dois mil, quatrocentos e dez reais e oitenta e sete centavos (R\$ 2.410,87) com aditivo, quarenta e três mil e quinhentos reais (R\$ 43.500,00) com areias e cinquenta e três mil, cento e cinquenta reais e sessenta e oito centavos (R\$ 53.130,68) com britas, totalizando um valor de cento e trinta mil, sessenta reais e cinquenta e três centavos (R\$ 130.060,53), em nove meses, uma média de quatorze mil, quatrocentos e cinquenta e um reais e dezessete centavos (R\$ 14.451,17) por mês.

As ações e resultados observados serão exibidos para os gestores do setor, afim de que sejam analisadas e colocadas em prática.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

O presente estudo caracteriza-se como o primeiro ciclo do projeto de desenvolvimento e aprimoramento do processo produtivo do setor de Pré-Moldado. Dessa forma, desponta-se como recomendação para trabalhos futuros a realização do segundo ciclo do projeto, aplicando-o na empresa, de maneira a acompanhar o desempenho real a ser conquistado, e compará-lo com o desempenho esperado. Ampliar o MRP para o setor de ferragens da indústria e ainda, evoluir para o PCP, incluindo a programação de produção, emissão de ordens de produção, ordens de compra, *etc.*

REFERÊNCIAS

BORGES, L.; BORGES, M.; DANTAS, B.; KASBURG, K.; MAXIMIANO, L.; VIVEIRA; OLIVEIRA, R. **Metodologia de Gestão de Processos**. Projeto Fomento à Gestão de Processos nos MPs. Grupo de Trabalho Processos. Comitê de Políticas de Gestão Administrativa. Fórum Nacional de Gestão. Conselho Nacional do Ministério Público. Versão 4 – 2016

CAPETTI, E. **O papel da gestão da manutenção no desenvolvimento da estratégia de manufatura**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005

CARVALHO, M.; MENESES, G.; SOUSA, L.; SOARES, J.; OLIVEIRA, D. **Aplicação do modelo MRP para o gerenciamento da capacidade produtiva em uma metalúrgica**. XL encontro nacional de engenharia de produção. Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, 20 a 23 de outubro de 2020.

CAUCHICK-MIGUEL, P. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Elsevier Editora Ltda, terceira edição, 2018.

CHICHOS, D.; AURICH, J. **Support of engineering changes in manufacturing systems by production planning and control methods**. Angenommen bei 48th CIRP Conference on Manufacturing Systems, 2015.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2012.

CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRPII/ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrado de gestão**. São Paulo: Atlas, 2011.

CORRÊA, H.; GIANESI, I. G. N. **Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1993.

FENSTERSEIFER, J. E.; BASTOS, R. M. **A implantação do sistema MRP de gestão de Produção e de Materiais nas grandes empresas industriais do Brasil**. Revista Administração, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 11-22, 1989.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, H. L. **Administração Estratégica de Serviços - Operações para satisfação do cliente**. 1. ed. 5ª triagem. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIROTTI, L. J.; DE MESQUITA, M. A. **Simulação e estudos de caso no ensino de planejamento e controle da produção: um survey com professores da engenharia de produção.** Production, 2016.

GODINHO FILHO, M. FERNANDES, F. C.; **Planejamento e Controle da Produção: dos fundamentos ao essencial.** São Paulo: Atlas, 2010.

HAIR Jr., J. F.; GABRIEL, M. L. D. S.; & PATEL, V. K. **AMOS covariance-based structural equation modeling (CB-SEM): guidelines on its application as a marketing research tool.** Remark - Brazilian Journal of Marketing, 2014.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. Reengenharia da Corporação: **Um Manifesto para a Revolução Empresarial.** HarperBusiness, 1993.

HARRINGTON, H. J. **Melhoria de Processos de Negócios: A Estratégia Inovadora para Qualidade Total, Produtividade e Competitividade.** McGraw-Hill, 1991.

LAURINDO, F. J. B; MESQUITA, M. A. **Material Requirements Planning: 25 anos de história – uma revisão do passado e prospecção do futuro.** Gestão & Produção, 2000.

LINKE, P. P.; CHAVES, C. J. A.; ESPINHA, P. G.; TSUKUDA, F.; NARCISO, V. L. S. **A Importância do Planejamento e Controle de Produção para as Indústrias de Confeções da Cidade de Maringá-PR: a Perspectiva dos Gestores de Produção.** Revista Gestão Industrial, 2013.

LUSTOSA, L.; MESQUITA, M. A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R. **Planejamento e Controle da Produção.** Rio de Janeiro. Elsevier, 2008.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1999.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção.** 2. ed., rev. aum. e atual. São Paulo: Saraiva, 2005.

MONTEIRO, G. F. A.; ZYLBERSZTAJN, D. **A property rights approach to strategy.** Strategic Organization, 10(4), 366-383, 2012.

OLHAGER, J. **Evolution of operations planning and control: from production to supply chains.** International Journal of Production Research, 2013.

OLIVEIRA, S. L. de. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses.** São Paulo: Pioneira, 2006.

RABELO, A. **Projeto de Gestão de Processos na Infraero.** Universidade de Brasília. Monografia apresentada a Universidade de Brasília, 2010.

RODRIGUEZ, D. S.; COSTA, H. G.; DO CARMO, L. F. **Método de auxílio multicritério à decisão aplicados a problemas de PCP: Mapeamento da produção em periódicos publicados no Brasil.** Gestão & Produção (UFSCAR, Impresso) 134-146, 2013.

ROPPE, L. **Tendências da suinocultura mundial e as oportunidades brasileiras.** ANUALPEC, 2002.

RUMMLER, G. A.; BRACHE, A. P. **Melhorando o desempenho: como gerenciar o espaço em branco no organograma.** Jossey-Bass, 1995.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Departamento de Ciência da Informação, 4 Ed. Florianópolis: UFSC, (138 p.), 2005.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção.** Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, 2012.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática.** São Paulo: Atlas, 2009.

VOLLMANN, T. E; BERRY, W. L; WHYBARK, C. D.; JACOBS, R. F. **Sistema de planejamento e controle da produção para gerenciamento da cadeia de suprimentos.** 5º ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

YIN, R K. **Estudo de caso – planejamento e métodos.** (2Ed.). Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE 1 – DOSAGEM DE MATÉRIA-PRIMA POR M³ DE CONCRETO

DOSAGEM DO CONCRETO AAFLOW70+-5 – AUTO ADENSÁVEL									ACUMULADO AUTO ADENSÁVEL					
DATA	VOLUME (M³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (l)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
03/01/2023	6,25	400	2500	5319	3744	2544	1175	16,50	5319	7863	11606	2500	1175	16,50
04/01/2023	6,60	400	2640	5617	3953	2686	1241	17,00	5617	8303	12256	2640	1241	17,00
05/01/2023	6,50	400	2600	5532	3894	2646	1222	17,00	5532	8177	12071	2600	1222	17,00
09/01/2023	9,80	400	3920	8340	5870	3989	1842	25,50	8340	12328	18199	3920	1842	25,50
10/01/2023	6,50	400	2600	5532	3894	2646	1222	17,00	5532	8177	12071	2600	1222	17,00
11/01/2023	5,80	400	2320	4936	3474	2361	1090	15,00	4936	7296	10771	2320	1090	15,00
12/01/2023	4,40	400	1760	3744	2636	1791	827	11,50	3744	5535	8171	1760	827	11,50
16/01/2023	12,40	400	4960	10552	7428	5047	2331	32,00	10552	15599	23027	4960	2331	32,00
17/01/2023	6,35	400	2540	5404	3804	2584	1194	16,50	5404	7988	11792	2540	1194	16,50
18/01/2023	4,20	400	1680	3574	2516	1709	790	11,00	3574	5284	7799	1680	790	11,00
19/01/2023	6,00	400	2400	5106	3594	2442	1128	15,50	5106	7548	11142	2400	1128	15,50
20/01/2023	5,40	400	2160	4595	3235	2198	1015	14,00	4595	6793	10028	2160	1015	14,00
23/01/2023	6,07	400	2428	5166	3636	2470	1141	16,00	5166	7636	11272	2428	1141	16,00
24/01/2023	4,40	400	1760	3744	2636	1791	827	11,50	3744	5535	8171	1760	827	11,50
25/01/2023	10,25	400	4100	8723	6140	4172	1927	26,50	8723	12895	19034	4100	1927	26,50
26/01/2023	4,67	400	1868	3974	2797	1901	878	12,00	3974	5875	8672	1868	878	12,00
30/01/2023	11,12	400	4448	9463	6661	4526	2091	29,00	9463	13989	20650	4448	2091	29,00
31/01/2023	13,72	400	5488	11676	8218	5584	2579	35,50	11676	17260	25478	5488	2579	35,50
TOTAL	130,43	--	52172	110996	78128	53085	24521	339	99320	146821	216730	46684	21941	304

MÉDIA/DIÁRIA TOTAL	TOTAIS						
	VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)
	5,93	2.086,88	4.439,84	3.125,10	2.123,40	980,83	13,56
	130,43	52.172,00	110.995,93	78.127,57	53.085,01	24.520,84	339,00

DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
01/02/2023	5,72	400	2288	4868	3426	2328	1075	15,00	4868	7196	10622	2288	59075	15,00
02/02/2023	4,83	400	1932	4110	2893	1966	908	12,50	4110	6076	8969	1932	908	12,50
06/02/2023	10,97	400	4388	9335	6571	4465	2062	28,50	9335	13800	20371	4388	2062	28,50
07/02/2023	6,45	400	2580	5489	3864	2625	1213	17,00	5489	8114	11978	2580	1213	17,00
08/02/2023	10,65	400	4260	9063	6379	4335	2002	27,50	9063	13398	19777	4260	2002	27,50
09/02/2023	3,60	400	1440	3064	2156	1465	677	9,50	3064	4529	6685	1440	677	9,50
10/02/2023	9,67	400	3868	8229	5792	3936	1818	25,00	8229	12165	17957	3868	1818	25,00
14/02/2023	9,70	400	3880	8255	5810	3948	1824	25,00	8255	12203	18013	3880	1824	25,00
16/02/2023	5,60	400	2240	4766	3354	2279	1053	14,50	4766	7045	10399	2240	1053	14,50
17/02/2023	15,16	400	6064	12901	9081	6170	2850	39,50	12901	19071	28152	6064	2850	39,50
23/02/2023	12,99	400	5196	11054	7781	5287	2442	34,00	11054	16341	24122	5196	2442	34,00
27/02/2023	12,97	400	5188	11037	7769	5279	2438	33,50	11037	16316	24085	5188	2438	33,50
28/02/2023	7,00	400	2800	5957	4193	2849	1316	18,00	5957	8806	12999	2800	1316	18,00
TOTAL	115,31	--	46124	98129	69071	46931	21678	300	98129	145060	214131	46124	21678	300

TOTAIS							
	VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)
MÉDIA/DIÁRIA	5,77	1845	3925	2763	1877	867,13	12,0
TOTAL	115,31	46124	98129	69071	46931	21678,28	299,5

DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
01/03/2023	6,38	400	2552	5429	3822	2597	1199	16,50	5429	8026	11848	2552	1199	16,50
02/03/2023	10,77	400	4308	9165	6451	4383	2025	28,00	9165	13549	20000	4308	2025	28,00
06/03/2023	12,34	400	4936	10501	7392	5022	2320	32,00	10501	15524	22915	4936	2320	32,00
08/03/2023	10,77	400	4308	9165	6451	4383	2025	28,00	9165	13549	20000	4308	2025	28,00
09/07/2023	6,54	400	2616	5566	3917	2662	1230	17,00	5566	8227	12145	2616	1230	17,00
10/03/2023	11,36	400	4544	9667	6805	4624	2136	29,50	9667	14291	21096	4544	2136	29,50
13/03/2023	4,10	400	1640	3489	2456	1669	771	10,50	3489	5158	7614	1640	771	10,50
14/03/2023	9,73	400	3892	8280	5828	3960	1829	25,50	8280	12240	18069	3892	1829	25,50
16/03/2023	7,08	400	2832	6025	4241	2882	1331	18,50	6025	8907	13148	2832	1331	18,50
17/03/2023	5,72	400	2288	4868	3426	2328	1075	15,00	4868	7196	10622	2288	1075	15,00
21/03/2023	12,56	400	5024	10689	7523	5112	2361	32,50	10689	15800	23324	5024	2361	32,50
22/03/2023	5,45	400	2180	4638	3265	2218	1025	14,00	4638	6856	10121	2180	1025	14,00
23/03/2023	12,65	400	5060	10765	7577	5149	2378	33,00	10765	15914	23491	5060	2378	33,00
24/03/2023	10,75	400	4300	9148	6439	4375	2021	28,00	9148	13524	19963	4300	2021	28,00
27/03/2023	6,77	400	2708	5761	4055	2755	1273	17,50	5761	8517	12572	2708	1273	17,50
28/03/2023	9,80	400	3920	8340	5870	3989	1842	25,50	8340	12328	18199	3920	1842	25,50
29/03/2023	2,60	400	1040	2213	1557	1058	489	7,00	2213	3271	4828	1040	489	7,00
31/03/2023	2,90	400	1160	2468	1737	1180	545	7,50	2468	3648	5385	1160	545	7,50
TOTAL	148,27	--	59308	126178	88814	60346	27875	386	123710	182875	269952	58148	27330	378
TOTAIS														
	VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)							
MÉDIA/DIÁRIA	6,45	2372	5047	3553	2414	1114,99	15,4							
TOTAL	148,27	59308	126178	88814	60346	27874,76	385,5							

[illegible]

DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
02/05/2023	8,45	400	3380	7191	5062	3439	1589	22,00	7191	10630	15692	3380	1589	22,00
03/05/2023	5,50	400	2200	4681	3295	2239	1034	14,50	4681	6919	10214	2200	1034	14,50
04/05/2023	12,05	400	4820	10255	7218	4904	2265	31,50	10255	15159	22377	4820	2265	31,50
08/05/2023	10,70	400	4280	9106	6409	4355	2012	28,00	9106	13461	19870	4280	2012	28,00
09/05/2023	10,24	400	4096	8714	6134	4168	1925	26,50	8714	12882	19016	4096	1925	26,50
10/05/2023	5,73	400	2292	4876	3432	2332	1077	15,00	4876	7208	10641	2292	1077	15,00
11/05/2023	5,00	400	2000	4255	2995	2035	940	13,00	4255	6290	9285	2000	940	13,00
12/05/2023	13,35	400	5340	11361	7997	5433	2510	34,50	11361	16794	24791	5340	2510	34,50
16/05/2023	7,00	400	2800	5957	4193	2849	1316	18,00	5957	8806	12999	2800	1316	18,00
17/05/2023	5,43	400	2172	4621	3253	2210	1021	14,00	4621	6831	10084	2172	1021	14,00
18/05/2023	10,05	400	4020	8553	6020	4090	1889	26,00	8553	12643	18663	4020	1889	26,00
22/05/2023	9,87	400	3948	8399	5912	4017	1856	25,50	8399	12416	18329	3948	1856	25,50
23/05/2023	5,90	400	2360	5021	3534	2401	1109	15,50	5021	7422	10956	2360	1109	15,50
24/05/2023	4,58	400	1832	3898	2743	1864	861	12,00	3898	5762	8505	1832	861	12,00
26/05/2023	13,22	400	5288	11250	7919	5381	2485	34,50	11250	16631	24550	5288	2485	34,50
30/05/2023	10,80	400	4320	9191	6469	4396	2030	28,00	9191	13586	20056	4320	2030	28,00
31/05/2023	10,75	400	4300	9148	6439	4375	2021	28,00	9148	13524	19963	4300	2021	28,00
TOTAL	148,62	--	59448	126476	89023	60488	27941	387	126476	186964	275987	59448	27941	387
TOTAIS														
		VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)						
MÉDIA/DIÁRIA		7,08	2831	6023	4239	2880	1330,50	18,4						
TOTAL		148,62	59448	126476	89023	60488	27940,56	386,5						

DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
01/06/2023	6,16	400	2464	5242	3690	2507	1158	16,00	5242	7749	11439	2464	1158	16,00
02/06/2023	4,48	400	1792	3812	2684	1823	842	11,50	3812	5636	8319	1792	842	11,50
05/06/2023	12,82	400	5128	10910	7679	5218	2410	33,50	10910	16128	23807	5128	2410	33,50
06/06/2023	6,25	400	2500	5319	3744	2544	1175	16,50	5319	7863	11606	2500	1175	16,50
07/06/2023	4,30	400	1720	3659	2576	1750	808	11,00	3659	5409	7985	1720	808	11,00
09/06/2023	13,05	400	5220	11106	7817	5311	2453	34,00	11106	16417	24234	5220	2453	34,00
12/06/2023	5,60	400	2240	4766	3354	2279	1053	14,50	4766	7045	10399	2240	1053	14,50
13/06/2023	7,48	400	2992	6365	4481	3044	1406	19,50	6365	9410	13890	2992	1406	19,50
20/06/2023	4,60	400	1840	3915	2755	1872	865	12,00	3915	5787	8542	1840	865	12,00
21/06/2023	3,00	400	1200	2553	1797	1221	564	8,00	2553	3774	5571	1200	564	8,00
22/06/2023	13,52	400	5408	11506	8098	5503	2542	35,00	11506	17008	25107	5408	2542	35,00
23/06/2023	5,25	400	2100	4468	3145	2137	987	13,50	4468	6605	9749	2100	987	13,50
27/06/2023	13,03	400	5212	11089	7805	5303	2450	34,00	11089	16392	24197	5212	2450	34,00
28/06/2023	1,25	400	500	1064	749	509	235	3,50	1064	1573	2321	500	235	3,50
29/06/2023	10,20	400	4080	8680	6110	4151	1918	26,50	8680	12832	18941	4080	1918	26,50
30/06/2023	10,47	400	4188	8910	6272	4261	1968	27,00	8910	13171	19443	4188	1968	27,00
TOTAL	121,46	--	48584	103362	72755	49434	22834	316	103362	152797	225551	48584	22834	316
TOTAIS														
	VOLUME (m³)		CIMENTO (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)						
MÉDIA/DIÁRIA	5,52		2114	4498	3166	2151	993,62	13,8						
TOTAL	121,46		48584	94452	66483	45173	20866,12	289,0						

DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
06/07/2023	5,00	400	2000	4255	2995	2035	940	13,00	4255	6290	9285	2000	6490	13,00
07/07/2023	14,10	400	5640	11999	8446	5739	2651	36,50	11999	17738	26184	5640	2651	36,50
10/07/2023	6,35	400	2540	5404	3804	2584	1194	16,50	5404	7988	11792	2540	1194	16,50
11/07/2023	10,73	400	4292	9131	6427	4367	2017	28,00	9131	13498	19926	4292	2017	28,00
12/07/2023	4,26	400	1704	3625	2552	1734	801	11,00	3625	5359	7911	1704	801	11,00
13/07/2023	10,40	400	4160	8850	6230	4233	1955	27,00	8850	13083	19313	4160	1955	27,00
14/07/2023	10,45	400	4180	8893	6260	4253	1965	27,00	8893	13146	19406	4180	1965	27,00
17/07/2023	6,15	400	2460	5234	3684	2503	1156	16,00	5234	7737	11421	2460	1156	16,00
18/07/2023	9,57	400	3828	8144	5732	3895	1799	25,00	8144	12039	17771	3828	1799	25,00
19/07/2023	4,30	400	1720	3659	2576	1750	808	11,00	3659	5409	7985	1720	808	11,00
20/07/2023	16,95	400	6780	14424	10153	6899	3187	44,00	14424	21323	31476	6780	3187	44,00
21/07/2023	4,02	400	1608	3421	2408	1636	756	10,50	3421	5057	7465	1608	756	10,50
24/07/2023	10,13	400	4052	8621	6068	4123	1904	26,50	8621	12744	18811	4052	1904	26,50
25/07/2023	5,96	400	2384	5072	3570	2426	1120	15,50	5072	7498	11068	2384	1120	15,50
26/07/2023	4,28	400	1712	3642	2564	1742	805	11,00	3642	5384	7948	1712	805	11,00
27/07/2023	12,72	400	5088	10825	7619	5177	2391	33,00	10825	16002	23621	5088	2391	33,00
28/07/2023	5,45	400	2180	4638	3265	2218	1025	14,00	4638	6856	10121	2180	1025	14,00
31/07/2023	11,15	400	4460	9489	6679	4538	2096	29,00	9489	14027	20706	4460	2096	29,00
TOTAL	151,97	--	60788	129326	91030	61852	28570	395	129326	191178	282208	60788	28570	395
TOTAIS														
		VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)						
	MÉDIA/DIÁRIA	7,24	2895	6158	4335	2945	1360,49	18,8						
	TOTAL	151,97	60788	129326	91030	61852	28570,36	394,5						

DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
01/08/2023	4,18	400	1672	3557	2504	1701	786	11,00	3557	5258	7762	1672	786	11,00
02/08/2023	10,35	400	4140	8808	6200	4212	1946	27,00	8808	13020	19220	4140	1946	27,00
03/08/2023	10,42	400	4168	8867	6242	4241	1959	27,00	8867	13108	19350	4168	1959	27,00
04/08/2023	10,83	400	4332	9216	6487	4408	2036	28,00	9216	13624	20111	4332	2036	28,00
07/08/2023	9,20	400	3680	7829	5511	3744	1730	24,00	7829	11574	17084	3680	1730	24,00
08/08/2023	11,37	400	4548	9676	6811	4628	2138	29,50	9676	14303	21114	4548	2138	29,50
10/08/2023	6,35	400	2540	5404	3804	2584	1194	16,50	5404	7988	11792	2540	1194	16,50
14/08/2023	21,15	400	8460	17999	12669	8608	3976	55,00	17999	26607	39276	8460	3976	55,00
15/08/2023	4,35	400	1740	3702	2606	1770	818	11,50	3702	5472	8078	1740	818	11,50
16/08/2023	12,95	400	5180	11020	7757	5271	2435	33,50	11020	16291	24048	5180	2435	33,50
23/08/2023	10,05	400	4020	8553	6020	4090	1889	26,00	8553	12643	18663	4020	1889	26,00
24/08/2023	12,80	400	5120	10893	7667	5210	2406	33,50	10893	16102	23770	5120	2406	33,50
29/08/2023	11,05	400	4420	9404	6619	4497	2077	28,50	9404	13901	20520	4420	2077	28,50
31/08/2023	12,00	400	4800	10212	7188	4884	2256	31,00	10212	15096	22284	4800	2256	31,00
TOTAL	147,05	--	58820	125140	88083	59849	27645	382	125140	184989	273072	58820	27645	382
		VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)						
MÉDIA/DIÁRIA		6,39	2.557,39	5.440,85	3.829,69	2.602,15	1.201,97	16,61						
TOTAL		147,05	58.820,00	125.139,55	88.082,95	59.849,35	27.645,40	382,00						

DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
01/09/2023	0,00	400	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0,00
04/09/2023	0,00	400	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0,00
05/09/2023	9,65	400	3860	8212	5780	3928	1814	25,00	8212	12140	17920	3860	1814	25,00
06/09/2023	48,50	470	22795	41274	29052	19740	9118	126,00	41274	61013	90065	22795	9118	126,00
07/09/2023	0,00	400	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0,00
08/09/2023	27,29	400	10916	23224	16347	11107	5131	71,00	23224	34331	50678	10916	5131	71,00
11/09/2023	6,10	400	2440	5191	3654	2483	1147	16,00	5191	7674	11328	2440	1147	16,00
12/09/2023	4,20	400	1680	3574	2516	1709	790	11,00	3574	5284	7799	1680	790	11,00
13/09/2023	10,20	400	4080	8680	6110	4151	1918	26,50	8680	12832	18941	4080	1918	26,50
14/09/2023	13,05	400	5220	11106	7817	5311	2453	34,00	11106	16417	24234	5220	2453	34,00
15/09/2023	10,33	400	4132	8791	6188	4204	1942	27,00	8791	12995	19183	4132	1942	27,00
18/09/2023	6,55	400	2620	5574	3923	2666	1231	17,00	5574	8240	12163	2620	1231	17,00
19/09/2023	4,00	400	1600	3404	2396	1628	752	10,50	3404	5032	7428	1600	752	10,50
20/09/2023	13,04	400	5216	11097	7811	5307	2452	34,00	11097	16404	24215	5216	2452	34,00
21/09/2023	0,00	400	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0,00
22/09/2023	0,00	400	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0,00
25/09/2023	10,70	400	4280	9106	6409	4355	2012	28,00	9106	13461	19870	4280	2012	28,00
26/09/2023	0,00	400	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0,00
27/09/2023	5,20	400	2080	4425	3115	2116	978	13,50	4425	6542	9656	2080	978	13,50
28/09/2023	17,30	400	6920	14722	10363	7041	3252	45,00	14722	21763	32126	6920	3252	45,00
29/09/2023	4,00	400	1600	3404	2396	1628	752	10,50	3404	5032	7428	1600	752	10,50
		400	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0,00
		400	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0,00
TOTAL	190,11	--	79439	161784	113876	77375	35741	495	161784	239158	353034	79439	35741	495
TOTAIS														
		VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)						
MÉDIA/DIÁRIA		9,05	3.453,87	7.034,07	4.951,13	3.364,12	1.553,94	21,52						
TOTAL		190,11	79.439,00	161.783,61	113.875,89	77.374,77	35.740,68	495,00						

DOSAGEM DO CONCRETO FCK 25 MPa - CONVENCIONAL										ACUMULADO CONVENCIONAL					
DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
04/01/2023	5,45	340	1853	1630	4066	3286	1564	1003	6,76	5695	7259	10546	1853	1003	6,76
05/01/2023	6,15	340	2091	1839	4588	3708	1765	1132	7,63	6427	8192	11900	2091	1132	7,63
06/01/2023	6,70	340	2278	2003	4998	4040	1923	1233	8,31	7002	8924	12965	2278	1233	8,31
09/01/2023	9,10	340	3094	2721	6789	5487	2612	1674	11,28	9510	12121	17609	3094	1674	11,28
10/01/2023	6,00	340	2040	1794	4476	3618	1722	1104	7,44	6270	7992	11610	2040	1104	7,44
11/01/2023	5,00	340	1700	1495	3730	3015	1435	920	6,20	5225	6660	9675	1700	920	6,20
12/01/2023	10,20	340	3468	3050	7609	6151	2927	1877	12,65	10659	13586	19737	3468	1877	12,65
13/01/2023	8,10	340	2754	2422	6043	4884	2325	1490	10,04	8465	10789	15674	2754	1490	10,04
16/01/2023	3,70	340	1258	1106	2760	2231	1062	681	4,59	3867	4928	7160	1258	681	4,59
17/01/2023	2,50	340	850	748	1865	1508	718	460	3,10	2613	3330	4838	850	460	3,10
18/01/2023	5,35	340	1819	1600	3991	3226	1535	984	6,63	5591	7126	10352	1819	984	6,63
19/01/2023	2,33	340	792	697	1738	1405	669	429	2,89	2435	3104	4509	792	429	2,89
20/01/2023	5,47	340	1860	1636	4081	3298	1570	1006	6,78	5716	7286	10584	1860	1006	6,78
23/01/2023	2,26	340	768	676	1686	1363	649	416	2,80	2362	3010	4373	768	416	2,80
24/01/2023	1,20	340	408	359	895	724	344	221	1,49	1254	1598	2322	408	221	1,49
26/01/2023	2,90	340	986	867	2163	1749	832	534	3,60	3031	3863	5612	986	534	3,60
27/01/2023	9,50	340	3230	2841	7087	5729	2727	1748	11,78	9928	12654	18383	3230	1748	11,78
30/01/2023	10,85	340	3689	3244	8094	6543	3114	1996	13,45	11338	14452	20995	3689	1996	13,45
TOTAL	102,76	--	34938	30725	76659	61964	29492	18908	127	107384	136876	198841	34938	18908	127
MÉDIA/DIÁRIA	TOTAIS														
	VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)							
	4,67	1.397,54	1.229,01	3.066,36	2.478,57	1.179,68	756,31	5,10							
TOTAL	102,76	34.938,40	30.725,24	76.658,96	61.964,28	29.492,12	18.907,84	127,42							

DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
01/02/2023	3,90	340	1326	1166	2909	2352	1119	718	4,84	4076	5195	7547	1326	718	4,84
02/02/2023	4,68	340	1591	1399	3491	2822	1343	861	5,80	4891	6234	9056	1591	861	5,80
03/02/2023	2,00	340	680	598	1492	1206	574	368	2,48	2090	2664	3870	680	368	2,48
09/02/2023	3,20	340	1088	957	2387	1930	918	589	3,97	3344	4262	6192	1088	589	3,97
10/02/2023	8,00	340	2720	2392	5968	4824	2296	1472	9,92	8360	10656	15480	2720	1472	9,92
13/02/2023	13,25	340	4505	3962	9885	7990	3803	2438	16,43	13846	17649	25639	4505	2438	16,43
14/02/2023	3,50	340	1190	1047	2611	2111	1005	644	4,34	3658	4662	6773	1190	644	4,34
15/02/2023	2,85	340	969	852	2126	1719	818	524	3,53	2978	3796	5515	969	524	3,53
16/02/2023	4,25	340	1445	1271	3171	2563	1220	782	5,27	4441	5661	8224	1445	782	5,27
17/02/2023	2,50	340	850	748	1865	1508	718	460	3,10	2613	3330	4838	850	460	3,10
22/02/2023	5,55	340	1887	1659	4140	3347	1593	1021	6,88	5800	7393	10739	1887	1021	6,88
24/02/2023	5,15	340	1751	1540	3842	3105	1478	948	6,39	5382	6860	9965	1751	948	6,39
28/02/2023	5,60	340	1904	1674	4178	3377	1607	1030	6,94	5852	7459	10836	1904	1030	6,94
TOTAL	64,43	--	21906	19265	48065	38851	18491	11855	80	67329	85821	124672	21906	11855	80

MÉDIA/DIÁRIA	TOTAIS							
	VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)
	3,22	876,25	770,58	1.922,59	1.554,05	739,66	474,20	3,20
TOTAL	64,43	21.906,20	19.264,57	48.064,78	38.851,29	18.491,41	11.855,12	79,89

DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
01/03/2023	4,25	340	1445	1271	3171	2563	1220	782	5,27	4441	5661	8224	1445	782	5,27
02/03/2023	4,50	340	1530	1346	3357	2714	1292	828	5,58	4703	5994	8708	1530	828	5,58
03/03/2023	5,70	340	1938	1704	4252	3437	1636	1049	7,07	5957	7592	11030	1938	1049	7,07
07/03/2023	9,50	340	3230	2841	7087	5729	2727	1748	11,78	9928	12654	18383	3230	1748	11,78
08/03/2023	2,65	340	901	792	1977	1598	761	488	3,29	2769	3530	5128	901	488	3,29
09/07/2023	6,85	340	2329	2048	5110	4131	1966	1260	8,49	7158	9124	13255	2329	1260	8,49
10/03/2023	7,60	340	2584	2272	5670	4583	2181	1398	9,42	7942	10123	14706	2584	1398	9,42
14/03/2023	7,00	340	2380	2093	5222	4221	2009	1288	8,68	7315	9324	13545	2380	1288	8,68
15/03/2023	14,10	340	4794	4216	10519	8502	4047	2594	17,48	14735	18781	27284	4794	2594	17,48
16/03/2023	17,33	340	5892	5182	12928	10450	4974	3189	21,49	18110	23084	33534	5892	3189	21,49
17/03/2023	7,87	340	2676	2353	5871	4746	2259	1448	9,76	8224	10483	15228	2676	1448	9,76
20/03/2023	1,40	340	476	419	1044	844	402	258	1,74	1463	1865	2709	476	258	1,74
22/03/2023	5,10	340	1734	1525	3805	3075	1464	938	6,32	5330	6793	9869	1734	938	6,32
23/03/2023	5,30	340	1802	1585	3954	3196	1521	975	6,57	5539	7060	10256	1802	975	6,57
24/03/2023	9,20	340	3128	2751	6863	5548	2640	1693	11,41	9614	12254	17802	3128	1693	11,41
27/03/2023	6,75	340	2295	2018	5036	4070	1937	1242	8,37	7054	8991	13061	2295	1242	8,37
28/03/2023	4,75	340	1615	1420	3544	2864	1363	874	5,89	4964	6327	9191	1615	874	5,89
29/03/2023	3,22	340	1095	963	2402	1942	924	592	3,99	3365	4289	6231	1095	592	3,99
30/03/2023	34,00	340	11560	10166	25364	20502	9758	6256	42,16	35530	45288	65790	11560	6256	42,16
TOTAL	157,07	--	53404	46964	117174	94713	45079	28901	195	128608	163929	238140	41844	22645	153
MÉDIA/DIÁRIA	TOTAIS														
	VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)							
	6,83	2.136,15	1.878,56	4.686,97	3.788,53	1.803,16	1.156,04	7,79							
TOTAL	157,07	53.403,80	46.963,93	117.174,22	94.713,21	45.079,09	28.900,88	194,77							

DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
02/05/2023	7,48	340	2543	2237	5580	4510	2147	1376	9,28	7817	9963	14474	2543	1376	9,28
03/05/2023	5,65	340	1921	1689	4215	3407	1622	1040	7,01	5904	7526	10933	1921	1040	7,01
04/05/2023	3,70	340	1258	1106	2760	2231	1062	681	4,59	3867	4928	7160	1258	681	4,59
05/05/2023	5,10	340	1734	1525	3805	3075	1464	938	6,32	5330	6793	9869	1734	938	6,32
08/05/2023	5,30	340	1802	1585	3954	3196	1521	975	6,57	5539	7060	10256	1802	975	6,57
09/05/2023	5,70	340	1938	1704	4252	3437	1636	1049	7,07	5957	7592	11030	1938	1049	7,07
10/05/2023	2,40	340	816	718	1790	1447	689	442	2,98	2508	3197	4644	816	442	2,98
15/05/2023	8,90	340	3026	2661	6639	5367	2554	1638	11,04	9301	11855	17222	3026	1638	11,04
16/05/2023	7,50	340	2550	2243	5595	4523	2153	1380	9,30	7838	9990	14513	2550	1380	9,30
17/05/2023	5,32	340	1809	1591	3969	3208	1527	979	6,60	5559	7086	10294	1809	979	6,60
19/05/2023	7,46	340	2536	2231	5565	4498	2141	1373	9,25	7796	9937	14435	2536	1373	9,25
22/05/2023	25,80	340	8772	7714	19247	15557	7405	4747	31,99	26961	34366	49923	8772	4747	31,99
23/05/2023	6,65	340	2261	1988	4961	4010	1909	1224	8,25	6949	8858	12868	2261	1224	8,25
24/05/2023	23,27	340	7912	6958	17359	14032	6678	4282	28,85	24317	30996	45027	7912	4282	28,85
26/05/2023	7,90	340	2686	2362	5893	4764	2267	1454	9,80	8256	10523	15287	2686	1454	9,80
30/05/2023	6,85	340	2329	2048	5110	4131	1966	1260	8,49	7158	9124	13255	2329	1260	8,49
TOTAL	134,98	--	45893	40359	100695	81393	38739	24836	167	141054	179793	261186	45893	24836	167

MÉDIA/DIÁRIA	TOTAIS							
	VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)
	6,43	2.185,39	1.921,86	4.795,00	3.875,85	1.844,73	1.182,68	7,97
TOTAL	134,98	45.893,20	40.359,02	100.695,08	81.392,94	38.739,26	24.836,32	167,38

DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
03/07/2023	23,74	340	8072	7098	17710	14315	6813	4368	29,44	24808	31622	45937	8072	4368	29,44
04/07/2023	14,20	340	4828	4246	10593	8563	4075	2613	17,61	14839	18914	27477	4828	2613	17,61
05/07/2023	19,14	340	6508	5723	14278	11541	5493	3522	23,73	20001	25494	37036	6508	3522	23,73
06/07/2023	8,70	340	2958	2601	6490	5246	2497	1601	10,79	9092	11588	16835	2958	1601	10,79
07/07/2023	6,90	340	2346	2063	5147	4161	1980	1270	8,56	7211	9191	13352	2346	1270	8,56
10/07/2023	7,31	340	2485	2186	5453	4408	2098	1345	9,06	7639	9737	14145	2485	1345	9,06
11/07/2023	19,00	340	6460	5681	14174	11457	5453	3496	23,56	19855	25308	36765	6460	3496	23,56
12/07/2023	15,85	340	5389	4739	11824	9558	4549	2916	19,65	16563	21112	30670	5389	2916	19,65
13/07/2023	7,65	340	2601	2287	5707	4613	2196	1408	9,49	7994	10190	14803	2601	1408	9,49
14/07/2023	4,40	340	1496	1316	3282	2653	1263	810	5,46	4598	5861	8514	1496	810	5,46
17/07/2023	6,20	340	2108	1854	4625	3739	1779	1141	7,69	6479	8258	11997	2108	1141	7,69
19/07/2023	12,15	340	4131	3633	9064	7326	3487	2236	15,07	12697	16184	23510	4131	2236	15,07
20/07/2023	5,80	340	1972	1734	4327	3497	1665	1067	7,19	6061	7726	11223	1972	1067	7,19
21/07/2023	6,20	340	2108	1854	4625	3739	1779	1141	7,69	6479	8258	11997	2108	1141	7,69
25/07/2023	10,90	340	3706	3259	8131	6573	3128	2006	13,52	11391	14519	21092	3706	2006	13,52
26/07/2023	5,25	340	1785	1570	3917	3166	1507	966	6,51	5486	6993	10159	1785	966	6,51
27/07/2023	5,75	340	1955	1719	4290	3467	1650	1058	7,13	6009	7659	11126	1955	1058	7,13
28/07/2023	6,15	340	2091	1839	4588	3708	1765	1132	7,63	6427	8192	11900	2091	1132	7,63
31/07/2023	9,85	340	3349	2945	7348	5940	2827	1812	12,21	10293	13120	19060	3349	1812	12,21
TOTAL	195,14	--	66348	58347	145574	117669	56005	35906	242	203921	259926	377596	66348	35906	242

TOTAIS								
	VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)
MÉDIA/DIÁRIA	9,29	3.159,41	2.778,42	6.932,12	5.603,31	2.666,91	1.709,80	11,52
TOTAL	195,14	66.347,60	58.346,86	145.574,44	117.669,42	56.005,18	35.905,76	241,97

DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
01/08/2023	8,95	340	3043	2676	6677	5397	2569	1647	11,10	9353	11921	17318	3043	1647	11,10
02/08/2023	6,30	340	2142	1884	4700	3799	1808	1159	7,81	6584	8392	12191	2142	1159	7,81
03/08/2023	5,82	340	1979	1740	4342	3509	1670	1071	7,22	6082	7752	11262	1979	1071	7,22
04/08/2023	7,70	340	2618	2302	5744	4643	2210	1417	9,55	8047	10256	14900	2618	1417	9,55
07/08/2023	8,70	340	2958	2601	6490	5246	2497	1601	10,79	9092	11588	16835	2958	1601	10,79
08/08/2023	8,30	340	2822	2482	6192	5005	2382	1527	10,29	8674	11056	16061	2822	1527	10,29
09/08/2023	6,00	340	2040	1794	4476	3618	1722	1104	7,44	6270	7992	11610	2040	1104	7,44
11/08/2023	4,35	340	1479	1301	3245	2623	1248	800	5,39	4546	5794	8417	1479	800	5,39
15/08/2023	7,14	340	2428	2135	5326	4305	2049	1314	8,85	7461	9510	13816	2428	1314	8,85
16/08/2023	12,05	340	4097	3603	8989	7266	3458	2217	14,94	12592	16051	23317	4097	2217	14,94
17/08/2023	4,50	340	1530	1346	3357	2714	1292	828	5,58	4703	5994	8708	1530	828	5,58
21/08/2023	11,30	340	3842	3379	8430	6814	3243	2079	14,01	11809	15052	21866	3842	2079	14,01
22/08/2023	25,60	340	8704	7654	19098	15437	7347	4710	31,74	26752	34099	49536	8704	4710	31,74
23/08/2023	14,80	340	5032	4425	11041	8924	4248	2723	18,35	15466	19714	28638	5032	2723	18,35
24/08/2023	10,30	340	3502	3080	7684	6211	2956	1895	12,77	10764	13720	19931	3502	1895	12,77
25/08/2023	6,55	340	2227	1958	4886	3950	1880	1205	8,12	6845	8725	12674	2227	1205	8,12
28/08/2023	5,40	340	1836	1615	4028	3256	1550	994	6,70	5643	7193	10449	1836	994	6,70
30/08/2023	4,30	340	1462	1286	3208	2593	1234	791	5,33	4494	5728	8321	1462	791	5,33
TOTAL	158,06	--	53740	47260	117913	95310	45363	29083	196	165173	210536	305846	53740	29083	196
MÉDIA/DIÁRIA	TOTAIS														
	VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)							
	6,87	2.336,54	2.054,78	5.126,64	4.143,92	1.972,31	1.264,48	8,52							
TOTAL	158,06	53.740,40	47.259,94	117.912,76	95.310,18	45.363,22	29.083,04	195,99							

DATA	VOLUME (m³)	TRAÇO DO CONCRETO (kg)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)	BRITA	PÓ	AREIA	CIMENTO	ÁGUA	ADITIVO
01/09/2023	5,20	340	1768	1555	3879	3136	1492	957	6,45	5434	6926	10062	1768	957	6,45
04/09/2023	5,35	340	1819	1600	3991	3226	1535	984	6,63	5591	7126	10352	1819	984	6,63
05/09/2023	6,05	340	2057	1809	4513	3648	1736	1113	7,50	6322	8059	11707	2057	1113	7,50
08/09/2023	12,76	340	4338	3815	9519	7694	3662	2348	15,82	13334	16996	24691	4338	2348	15,82
11/09/2023	5,70	340	1938	1704	4252	3437	1636	1049	7,07	5957	7592	11030	1938	1049	7,07
12/09/2023	5,37	340	1826	1606	4006	3238	1541	988	6,66	5612	7153	10391	1826	988	6,66
13/09/2023	5,34	340	1816	1597	3984	3220	1533	983	6,62	5580	7113	10333	1816	983	6,62
14/09/2023	5,45	340	1853	1630	4066	3286	1564	1003	6,76	5695	7259	10546	1853	1003	6,76
15/09/2023	3,75	340	1275	1121	2798	2261	1076	690	4,65	3919	4995	7256	1275	690	4,65
18/09/2023	9,40	340	3196	2811	7012	5668	2698	1730	11,66	9823	12521	18189	3196	1730	11,66
19/09/2023	9,85	340	3349	2945	7348	5940	2827	1812	12,21	10293	13120	19060	3349	1812	12,21
20/09/2023	8,23	340	2798	2461	6140	4963	2362	1514	10,21	8600	10962	15925	2798	1514	10,21
21/09/2023	10,05	340	3417	3005	7497	6060	2884	1849	12,46	10502	13387	19447	3417	1849	12,46
22/09/2023	6,97	340	2370	2084	5200	4203	2000	1282	8,64	7284	9284	13487	2370	1282	8,64
25/09/2023	6,71	340	2281	2006	5006	4046	1926	1235	8,32	7012	8938	12984	2281	1235	8,32
26/09/2023	11,90	340	4046	3558	8877	7176	3415	2190	14,76	12436	15851	23027	4046	2190	14,76
27/09/2023	18,20	340	6188	5442	13577	10975	5223	3349	22,57	19019	24242	35217	6188	3349	22,57
28/09/2023	9,00	340	3060	2691	6714	5427	2583	1656	11,16	9405	11988	17415	3060	1656	11,16
29/09/2023	11,60	340	3944	3468	8654	6995	3329	2134	14,38	12122	15451	22446	3944	2134	14,38
TOTAL	156,88	--	53339	46907	117032	94599	45025	28866	195	163940	208964	303563	53339	28866	195
MÉDIA/DIÁRIA	VOLUME (m³)	CIMENTO (kg)	BRITA 0 (kg)	BRITA 1/2 (kg)	AREIA NATURAL (kg)	AREIA INDUSTRIAL (kg)	ÁGUA (kg)	ADITIVO (l)							
	7,47	2.319,10	2.039,44	5.088,37	4.112,98	1.957,59	1.255,04	8,46							
	156,88	53.339,20	46.907,12	117.032,48	94.598,64	45.024,56	28.865,92	194,53							

FONTE: Autor (2023).

APÊNDICE 2 – ANÁLISE MRP NÍVEL 0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PMP (Autoadensável)	19,35	26,50	34,35	25,39	24,84	51,89	30,45	12,99	19,97	58,16	26,63	41,41
PMP (Convencional)	18,30	38,40	19,35	15,86	10,85	21,78	26,35	10,70	5,60	41,00	46,28	21,00
Concreto Autodensável	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nec bruta	7740	10600	13740	10156	9936	20756	12180	5196	7988	23264	10652	16564
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	7740	10600	13740	10156	9936	20756	12180	5196	7988	23264	10652	16564
LT MRP (0)	7740	10600	13740	10156	9936	20756	12180	5196	7988	23264	10652	16564
Concreto Convencional	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nec bruta	6222	13056	6579	5392,4	3689	7405,2	8959	3638	1904	13940	15735,2	7140
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	6222	13056	6579	5392,4	3689	7405,2	8959	3638	1904	13940	15735,2	7140
LT MRP (0)	6222	13056	6579	5392,4	3689	7405,2	8959	3638	1904	13940	15735,2	7140
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PMP (Autoadensável)	22,07	32,70	26,38	33,27	35,88	26,00	45,02	22,48	55,13	41,26	18,88	26,37
PMP (Convencional)	48,53	14,31	37,88	17,01	35,38	21,93	13,40	29,18	70,47	66,60	42,16	53,85
Concreto Autoadensável	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Nec bruta	8828	13080	10552	13308	14352	10400	18008	8992	22052	16504	7552	10548
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	8828	13080	10552	13308	14352	10400	18008	8992	22052	16504	7552	10548
LT MRP (0)	8828	13080	10552	13308	14352	10400	18008	8992	22052	16504	7552	10548
Concreto Convencional	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nec bruta	16500,2	4865,4	12879,2	5783,4	12029,2	7456,2	4556	9921,2	23959,8	22644	14334,4	18309
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	16500,2	4865,4	12879,2	5783,4	12029,2	7456,2	4556	9921,2	23959,8	22644	14334,4	18309
LT MRP (0)	16500,2	4865,4	12879,2	5783,4	12029,2	7456,2	4556	9921,2	23959,8	22644	14334,4	18309
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
PMP (Auto adensável)	34,93	19,10	35,69	10,02	49,90	35,78	26,92	38,45	22,85	29,41	31,90	29,91
PMP	57,90	72,68	54,21	6,20	37,90	28,77	27,35	23,69	68,55	39,86	24,29	61,60
(Convencional)												
Concreto Auto adensável	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Nec bruta	13972	7640	14276	4008	19960	14312	10768	15380	9140	11763	12760	11963
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	13972	7640	14276	4008	19960	14312	10768	15380	9140	11763	12760	11963
LT MRP (0)	13972	7640	14276	4008	19960	14312	10768	15380	9140	11763	12760	11963

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Concreto Convencional												
Nec bruta	19686	24711,2	18431,4	2108	12886	9781,8	9299	8054,6	23307,00	13553,5333	8258,6	20942,8667
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	19686	24711,2	18431,4	2108	12886	9781,8	9299	8054,6	23307,00	13553,53	8258,60	20942,87
LT MRP (0)	19686	24711,2	18431,4	2108	12886	9781,8	9299	8054,6	23307,00	13553,53	8258,60	20942,87
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
PMP (Auto	28,84	40,88	31,72	27,05	42,07	21,14	34,04	26,73	38,70	27,86	32,34	27,18
adensável)												
PMP	54,20	37,68	24,77	33,57	36,09	14,22	16,16	25,35	13,55	8,24	19,99	23,80
(Convencional)												
Concreto Auto	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
adensável												
Nec bruta	11535	16351	12687	10820	16827	8455	13616	10693	15480	11144	12936	10872
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	11535	16351	12687	10820	16827	8455	13616	10693	15480	11144	12936	10872
LT MRP (0)	11535	16351	12687	10820	16827	8455	13616	10693	15480	11144	12936	10872
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Concreto Convencional	18429,133	12812,333	8422,933	11414,93	12271,733	4833,667	5495,53	8619	4607	2801,6	6796,6	8092
Nec bruta												
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	18429,13	12812,33	8422,93	11414,93	12271,73	4833,67	5495,53	8619,00	4607,00	2801,60	6796,60	8092,00

LT MRP (0)	18429,13	12812,33	8422,93	11414,93	12271,73	4833,67	5495,53	8619,00	4607,00	2801,60	6796,60	8092,00
	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8
PMP (Auto adensável)	25,34	10,19	6,17	0,00	26,73	34,04	21,14	42,07	27,05	31,72	40,88	28,84
PMP (Convencional)	25,88	35,53	26,45	0,00	25,35	16,16	14,22	36,09	33,57	24,77	37,68	54,20
Concreto Auto adensável	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8
Nec bruta	10136	4076	2468	0	10693	13616	8455	16827	10820	12687	16351	11535
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	10136	4076	2468	0	10693	13616	8455	16827	10820	12687	16351	11535
LT MRP (0)	10136	4076	2468	0	10693	13616	8455	16827	10820	12687	16351	11535
Concreto Convencional	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8
Nec bruta	8799,2	12080,2	8993	0	8619	5495,53333	4833,67	12271,7333	11414,93	8422,9333	12812,333	18429,13333
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	8799,20	12080,20	8993,00	0,00	8619,00	5495,53	4833,67	12271,73	11414,93	8422,93	12812,33	18429,13
LT MRP (0)	8799,20	12080,20	8993,00	0,00	8619,00	5495,53	4833,67	12271,73	11414,93	8422,93	12812,33	18429,13
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PMP (Autoadensável)	29,91	31,90	29,41	30,40	33,81	30,08	33,16	29,13	13,90	20,26	30,08	33,81
PMP (Convencional)	61,60	24,29	39,86	41,92	38,89	27,96	18,35	17,34	29,29	13,84	27,96	38,89
Concreto Auto adensável	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Nec bruta	11963	12760	11763	12162	13524	12034	13263	11651	5560	8103	12034	13524
Pedido confirmado												
Rec. prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	11963	12760	11763	12162	13524	12034	13263	11651	5560	8103	12034	13524
LT MRP (0)	11963	12760	11763	12162	13524	12034	13263	11651	5560	8103	12034	13524
Concreto Convencional												
Nec bruta	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pedido confirmado	20942,867	8258,6	13553,53	14251,667	13221,467	9506,7778	6240,511	5896,733	9957,4667	4704,844	9506,778	13221,467
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	20942,87	8258,60	13553,53	14251,67	13221,47	9506,78	6240,51	5896,73	9957,47	4704,84	9506,78	13221,47
LT MRP (0)	20942,87	8258,60	13553,53	14251,67	13221,47	9506,78	6240,51	5896,73	9957,47	4704,84	9506,78	13221,47
PMP (Auto	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
adensável)	30,40	31,43	25,39	28,05	29,08	27,51	35,69	10,02	49,90	35,78	26,92	38,45
PMP	41,92	36,25	21,66	26,90	33,28	27,28	54,21	6,20	37,90	28,77	27,35	23,69
(Convencional)												
Concreto Auto												
adensável	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Nec bruta	12162	12573	10158	11220	11631	11003	14276	4008	19960	14312	10768	15380
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	12162	12573	10158	11220	11631	11003	14276	4008	19960	14312	10768	15380
LT MRP (0)	12162	12573	10158	11220	11631	11003	14276	4008	19960	14312	10768	15380

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Concreto Convencional												
Nec bruta	14251,667	12326,637	7364,9037	9144,363	11314,402	9274,556	18431,4	2108	12886	9781,8	9299	8054,6
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MRP	14251,67	12326,64	7364,90	9144,36	11314,40	9274,56	18431,40	2108,00	12886,00	9781,80	9299,00	8054,60
LT MRP (0)	14251,67	12326,64	7364,90	9144,36	11314,40	9274,56	18431,40	2108,00	12886,00	9781,80	9299,00	8054,60
	33	34										
PMP (Auto adensável)	22,85	29,41										
PMP (Convencional)	68,55	39,86										
Concreto Autoadensável	33	34										
Nec bruta	9140	11763										
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0										
MRP	9140	11763										
LT MRP (0)	9140	11763										
Concreto Convencional	33	34										
Nec bruta	23307	13553,533										
Pedido confirmado												
Rec prog												
Estoque projetado	0	0										
MRP	23307,00	13553,53										
LT MRP (0)	23307,00	13553,53										

FONTE: Autor (2023).

APÊNDICE 3 – ANÁLISE MRP NÍVEL 1

[illegible]

Rec prog														
Estoque projetado MRP	54000	8377	62377	34553	70754	42930	96930	69106	105307	77483	77483	31860	85860	
			54000		54000		54000		54000				54000	
LT MRP (1)		54000	0	54000	0	54000	0	54000	0	0	0	54000	0	
Brita 1/2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Nec bruta		86733	0	86733	28556	58177	28556	58177	28556	86733	28556	58177	28556	
Pedido confirmado Rec prog														
Estoque projetado MRP		17307	17307	-69426	-27050	-35744	32464	-25713	22375	-64358	-43499	-49589	-78145	
		104040			70932	49483	96764		76644		49415	52087		
LT MRP (1)		0	0	70932	49483	96764	0	76644	0	49415	52087	0	59926	
Brita 0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Nec bruta		11445	0	11445	11445	0	11445	0	11445	11445	11445	0	11445	
Pedido confirmado Rec prog														
Estoque projetado MRP	20000	8555	31589	43213	31768	54088	42643	42643	43032	31587	43564	66518	55073	
			23034	23069		22320			11834		23422	22954		
LT MRP (1)		23034	23069	0	22320	0	0	11834	0	23422	22954	0	22509	
Cimento	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Nec bruta	25328,2	17945,4	23431,2	19091,4	26381,2	17856,2	22564	18913,2	46011,8	39148	21886,4	28857	33658	32351,2
Pedido confirmado Rec prog														
Rec prog														
Estoque projetado	63863,0	76327,6	52896,4	64295,0	68203,8	80757,6	58193,6	69810,4	54218,6	15070,6	53944,2	25087,2	21659,2	19658,0
MRP	30480	30410		30490	30290	30410		30530	30420		60760		30230	30350
LT MRP (1)	30410	0	30490	30290	30410	0	30530	30420	0	60760	0	30230	30350	30090
Aditivo	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Nec bruta	117,5	102,5	115,5	107,5	137,5	94,5	133,5	94,5	231	190	101,5	135,5	163	139,5
Pedido confirmado														
Rec prog														
Estoque projetado	527	424,5	309	201,5	64	-30,5	487	392,5	161,5	-28,5	-130	-265,5	-428,5	83
MRP	651						651							651
LT MRP (2)	0	0	0	0	651	0	0	0	0	0	0	651	0	434
Areia Natural	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Nec bruta	37396	78039	0	40643	37396	78039	0	40643	37396	78039	37396	78039	37396	78039
Pedido confirmado														
Rec prog														
Estoque projetado	58519	33480	33480	45837	61441	36402	89402	101759	64363	39324	54928	29889	45493	20454
MRP	53000	53000		53000	53000	53000	53000	53000		53000	53000	53000	53000	53000
LT MRP (1)	53000	0	53000	53000	53000	53000	53000	0	53000	53000	53000	53000	53000	53000
Areia Industrial	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Nec bruta	27824	17799	27824	0	45623	0	45623	0	45623	0	45623	0	45623	0
Pedido confirmado														
Rec prog														
Estoque projetado	58036	40237	66413	66413	20790	74790	29167	29167	37544	37544	45921	45921	298	54298
MRP			54000			54000			54000		54000			54000
LT MRP (1)	0	54000	0	0	54000	0	0	54000	0	54000	0	0	54000	0
Brita 1/2	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Nec bruta	86733	28556	58177	28556	86733	28556	58177	28556	86733	28556	58177	28556	86733	28556
Pedido confirmado														
Rec prog														
Estoque projetado	-104952	-59065	-117242	-106536	-	-173459	-196139	-144084	-	-172333	-179570	-196173	-171893	-164033
MRP	59926	74443		39262	144903	48366	35497	80611	180320	36543	50940	11953	111013	36416

LT MRP (1)	74443	0	39262	48366	0	35497	80611	50497	36543	50940	11953	111013	36416	79154
Brita 0	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Nec bruta	11445	11445	0	11445	11445	11445	0	11445	11445	11445	0	11445	11445	11445
Pedido confirmado Rec prog														
Estoque projetado MRP	66137	77978	77978	66533	77876	66431	76540	88878	89324	101862	101862	101457	112560	123389
	22509	23286			22788		10109	23783	11891	23983		11040	22548	22274
LT MRP (1)	23286	0	0	22788	0	10109	23783	11891	23983	0	11040	22548	22274	25274
Cimento	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Nec bruta	32707,4	6116	32846	24093,8	20067	23434,6	32447	25316,2	21018,6	32905,5333	29963,8	29163	21109,6	22234,93
Pedido confirmado Rec prog														
Estoque projetado MRP	17040,6	41474,6	69648,6	45554,8	55847,8	62773,2	60796,2	65800,0	44781,4	42155,9	42422,1	43849,1	22739,5	30754,5
	30090	30550	61020		30360	30360	30470	30320		30280	30230	30590		30250
LT MRP (1)	30550	61020	0	30360	30360	30470	30320	0	30280	30230	30590	0	30250	30590
Aditivo	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Nec bruta	160	33,5	176,5	128,5	104	129,5	144,5	126	113	154,5	142	153	113	112
Pedido confirmado Rec prog														
Estoque projetado MRP	-77	323,5	147	669,5	565,5	436	291,5	165,5	52,5	-102	-244	254	141	29
		434		651								651		
LT MRP (2)	0	651	0	0	0	0	0	0	0	651	0	0	0	0
Areia Natural	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Nec bruta	0	78039	0	78039	0	78039	37396	40643	0	78039	0	78039	0	78039
Pedido confirmado Rec prog														
Estoque	73454	48415	101415	76376	129376	104337	66941	26298	79298	1259	54259	29220	82220	57181

Rec prog														
Estoque projetado MRP	32246,1	18957,8	30436,3	41713,9	21626,9	38271,3	18538,7	30164,7	41819,5	25663,3	44792,3	44792,3	25480,0	36958,5
	30590		30590	30590		30590		30590	30590		30590			30590
LT MRP (1)	0	30590	30590	0	30590	0	30590	30590	0	30590	0	0	30590	0
Aditivo	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2
Nec bruta	154,5	72,5	108,5	101	117,5	82,5	109	100	98	70,5	49	0	101	108,5
Pedido confirmado Rec prog														
Estoque projetado MRP	-125,5	-198	-306,5	243,5	126	43,5	-65,5	-165,5	-263,5	-334	268	268	167	58,5
				651							651			
LT MRP (2)	0	651	0	0	0	0	0	0	651	0	0	0	0	0
Areia Natural	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2
Nec bruta	0	78039	0	78039	0	78039	0	78039	0	78039	0	0	78039	0
Pedido confirmado Rec prog														
Estoque projetado MRP	57181	32142	85142	60103	60103	35064	88064	63025	63025	37986	90986	90986	65947	65947
		53000	53000	53000		53000	53000	53000		53000	53000		53000	
LT MRP (1)	53000	53000	53000	0	53000	53000	53000	0	53000	53000	0	53000	0	0
Areia Industrial	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2
Nec bruta	27824	0	45623	0	27824	17799	27824	0	45623	0	0	27824	0	0
Pedido confirmado Rec prog														
Estoque projetado MRP	102912	156912	111289	165289	137465	173666	145842	199842	154219	154219	154219	126395	126395	126395
		54000		54000		54000		54000						
LT MRP (1)	54000	0	54000	0	54000	0	54000	0	0	0	0	0	0	0
Brita 1/2	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2

Nec bruta	86733	0	86733	28556	58177	28556	86733	28556	58177	28556	0	58177	0	28556
Pedido confirmado														
Rec prog														
Estoque projetado	473467	473467	506734	478178	420001	511445	424712	516156	457979	429423	429423	371246	371246	342690
MRP	120000		120000			120000		120000						
LT MRP (1)	0	120000	0	0	120000	0	120000	0	0	0	0	0	0	0
Brita 0	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2
Nec bruta	11445	0	11445	11445	0	11445	11445	11445	0	11445	0	0	0	11445
Pedido confirmado														
Rec prog														
Estoque projetado	384064	384064	372619	361174	361174	349729	338284	326839	326839	315394	315394	315394	315394	303949
MRP														
LT MRP (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cimento	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Nec bruta	13288,3	29098,4	22234,93	21109,6	29163	29963,8	32905,533	21018,6	25316,2	26413,444	26745,467	21540,556	19503,62	17547,4
Pedido confirmado														
Rec prog														
Estoque projetado	23670,1	25161,7	33516,8	42997,2	44424,2	45050,4	42734,9	21716,3	26990,1	31166,6	35011,2	44060,6	24557,0	37599,6
MRP		30590	30590	30590	30590	30590	30590		30590	30590	30590	30590		30590
LT MRP (1)	30590	30590	30590	30590	30590	30590	0	30590	30590	30590	30590	0	30590	0
Aditivo	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Nec bruta	72,5	154,5	112	113	153	142	154,5	113	126	131	136	112,5	109	97
Pedido confirmado														
Rec prog														
Estoque projetado	-14	-168,5	-280,5	257,5	104,5	-37,5	-192	-305	220	89	-47	-159,5	-268,5	-365,5
MRP				651					651					
LT MRP (2)	0	651	0	0	0	0	651	0	0	0	0	0	651	0

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Areia Natural														
Nec bruta	0	40643	37396	40643	37396	37396	78039	0	37396	40643	37396	0	78039	0
Pedido confirmado														
Rec prog														
Estoque projetado	65947	78304	93908	53265	68869	84473	59434	59434	75038	34395	49999	49999	24960	77960
MRP		53000	53000		53000	53000	53000		53000		53000		53000	53000
LT MRP (1)	53000	53000	0	53000	53000	53000	0	53000	0	53000	0	53000	53000	0
Areia Industrial	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Nec bruta	27824	0	27824	17799	0	45623	0	17799	27824	0	0	45623	0	0
Pedido confirmado														
Rec prog														
Estoque projetado	98571	98571	70747	52948	52948	37325	37325	49526	51702	51702	51702	36079	36079	36079
MRP						30000		30000	30000			30000		
LT MRP (1)	0	0	0	0	30000	0	30000	30000	0	0	30000	0	0	30000
Brita 1/2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Nec bruta	86733	28556	58177	28556	0	58177	28556	28556	58177	0	28556	58177	0	28556
Pedido confirmado														
Rec prog														
Estoque projetado	255957	227401	169224	140668	140668	82491	116935	88379	93202	93202	127646	69469	69469	103913
MRP							63000		63000		63000			63000
LT MRP (1)	0	0	0	0	0	63000	0	63000	0	63000	0	0	63000	0
Brita 0	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Nec bruta	11445	11445	0	11445	0	0	11445	11445	0	0	11445	0	0	11445
Pedido confirmado														
Rec prog														
Estoque projetado	292504	281059	281059	269614	269614	269614	258169	246724	246724	246724	235279	235279	235279	223834

Nec bruta	104	129,5	144,5	126
Pedido confirmado				
Rec prog				
Estoque projetado	-85	-214,5	-359	166
MRP				651
LT MRP (2)	0	651	3906	325,5
Areia Natural	31	32	33	34
Nec bruta	40643	37396	78039	0
Pedido confirmado				
Rec prog				
Estoque projetado	89973	105577	80538	80538
MRP	53000	53000	53000	
LT MRP (1)	53000	53000	0	
Areia Industrial	31	32	33	34
Nec bruta	0	45623	27824	0
Pedido confirmado				
Rec prog				
Estoque projetado	47964	32341	34517	34517
MRP		30000	30000	
LT MRP (1)	30000	30000	0	
Brita 1/2	31	32	33	34
Nec bruta	28556	86733	86733	0
Pedido confirmado				
Rec prog				
Estoque projetado	88580	64847	41114	104114
MRP		63000	63000	63000

LT MRP (1)	63000	63000	63000	
Brita 0	31	32	33	34
Nec bruta	11445	11445	11445	0
Pedido confirmado Rec prog				
Estoque projetado MRP	160274	162829	151384	165384
	14000	14000		14000
LT MRP (1)	14000	0	14000	

FONTE: Autor (2023).

APÊNDICE 4 – ESTOQUES

JANEIRO	CHEGADA DE CIMENTO		CHEGADA BRITA 0		CHEGADA DE BRITA 1/2		CHEGADA DE AREIA NATURAL		CHEGADA DE AREIA INDÚS.		CHEGADA DE ADITIVO	
	DATA	CIMENTO (kg)	DATA	BRITA 0 (kg)	DATA	BRITA 1/2 (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	ADITIVO (L)
	01/01/2022	57.223,00	18/01/2023	23.034,00	06/01/2023	104.040,00				108.000,00	20/12/2023	651,0
	10/01/2023	30.440,00	26/01/2023	23.069,00	26/01/2023	70.932,00						
	23/01/2023	30.480,00										
	TOTAL	118.143,00	TOTAL	46.103,00	TOTAL	174.972,00	TOTAL	-	TOTAL	108.000,00	TOTAL	651,0
	Utilizado	87.110	Utilizado	30.725,24	Utilizado	187.654,89	Utilizado	140.091,85	Utilizado	82.577,13	Utilizado	466,4
	Estoque	31.032,60	Estoque	15.377,76	Estoque	- 12.682,89	Estoque	- 140.091,85	Estoque	25.422,87	Estoque	184,6
	Fornecedor				Fornecedor							

FEVEREIRO	CHEGADA DE CIMENTO		CHEGADA BRITA 0		CHEGADA DE BRITA 1/2		CHEGADA DE AREIA NATURAL		CHEGADA DE AREIA INDÚS.		CHEGADA DE ADITIVO	
	DATA	CIMENTO (kg)	DATA	BRITA 0 (kg)	DATA	BRITA 1/2 (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	ADITIVO (L)
	01/02/2023	31.032,60	01/02/2023	15.377,76	01/02/2023	- 12.682,89				133.422,87	01/02/2023	184,6
	07/02/2023	30.530,00	07/02/2023	22.320,00	07/02/2023	49.483,00					15/02/2023	651,0
	15/02/2023	30.460,00			15/02/2023	96.764,00						
	27/02/2023	30.500,00										
	TOTAL	122.522,60	TOTAL	37.697,76	TOTAL	133.564,11	TOTAL	-	TOTAL	133.422,87	TOTAL	835,6
	Utilizado	68.030	Utilizado	19.264,57	Utilizado	146.193,59	Utilizado	107.921,98	Utilizado	65.422,58	Utilizado	379,4
	Estoque	54.492,40	Estoque	18.433,19	Estoque	- 12.629,48	Estoque	- 107.921,98	Estoque	68.000,29	Estoque	456,2
	Fornecedor		Fornecedor		Fornecedor							

ABRIL

CHEGADA DE CIMENTO		CHEGADA BRITA 0		CHEGADA DE BRITA 1/2		CHEGADA DE AREIA NATURAL		CHEGADA DE AREIA INDÚS.		CHEGADA DE ADITIVO	
DATA	CIMENTO (kg)	DATA	BRITA 0 (kg)	DATA	BRITA 1/2 (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	ADITIVO (L)
01/04/2023	34.593,00	01/04/2023	29.679,26	01/04/2023	28.934,43				124.575,31	01/04/2023	526,9
05/04/2023	30.480,00	04/04/2023	22.509,00	03/04/2023	59.926,00					04/04/2023	651,0
14/04/2023	30.410,00	14/04/2023	23.286,00	14/04/2023	74.443,00						
28/04/2023	30.490,00			28/04/2023	39.262,00						
TOTAL	125.973,00	TOTAL	75.474,26	TOTAL	202.565,43	TOTAL	-	TOTAL	124.575,31	TOTAL	1.177,9
Utilizado	86.836	Utilizado	31.257,46	Utilizado	187.110,57	Utilizado	139.847,39	Utilizado	82.192,59	Utilizado	463,6
Estoque	39.137,40	Estoque	44.216,80	Estoque	15.454,86	Estoque	- 139.847,39	Estoque	42.382,72	Estoque	714,3
Fornecedor		Fornecedor		Fornecedor							

MAIO	CHEGADA DE CIMENTO		CHEGADA BRITA 0		CHEGADA DE BRITA 1/2		CHEGADA DE AREIA NATURAL		CHEGADA DE AREIA INDÚS.		CHEGADA DE ADITIVO	
	DATA	CIMENTO (kg)	DATA	BRITA 0 (kg)	DATA	BRITA 1/2 (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	ADITIVO (L)
	02/05/2023	39.137,40	01/05/2023	44.216,80	01/05/2023	15.454,86				150.382,72	02/05/2023	714,3
	03/05/2023	30.290,00	02/05/2023	11.211,00	05/05/2023	48.336,00					15/05/2023	651,0
	11/05/2023	30.410,00	05/05/2023	11.577,00	15/05/2023	35.497,00						
	25/05/2023	30.530,00	15/05/2023	10.109,00	22/05/2023	80.611,00						
			22/05/2023	23.783,00	31/05/2023	50.497,00						
			31/05/2023	11.891,00								
	TOTAL	130.367,40	TOTAL	112.787,80	TOTAL	230.395,86	TOTAL	-	TOTAL	150.382,72	TOTAL	1.365,3
	Utilizado	105.341	Utilizado	40.359,02	Utilizado	227.170,70	Utilizado	170.416,32	Utilizado	99.227,60	Utilizado	553,9
	Estoque	25.026,20	Estoque	72.428,78	Estoque	3.225,16	Estoque	-	Estoque	51.155,12	Estoque	811,4
	Fornecedor		Fornecedor		Fornecedor							

JUNHO

CHEGADA DE CIMENTO		CHEGADA BRITA 0		CHEGADA DE BRITA 1/2		CHEGADA DE AREIA NATURAL		CHEGADA DE AREIA INDÚS.		CHEGADA DE ADITIVO	
DATA	CIMENTO (kg)	DATA	BRITA 0 (kg)	DATA	BRITA 1/2 (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	ADITIVO (L)
01/06/2023	25.026,20	01/06/2023	72.428,78	09/06/2023	39.768,16				159.155,12	01/06/2023	811,4
02/06/2023	30.420,00	09/06/2023	23.983,00	13/06/2023	25.725,00						
12/06/2023	30.610,00	23/06/2023	11.040,00	16/06/2023	25.215,00						
16/06/2023	30.150,00	28/06/2023	22.548,00	23/06/2023	11.953,00						
28/06/2023	30.230,00			26/06/2023	48.168,00						
				28/06/2023	50.268,00						
				30/06/2023	12.577,00						
TOTAL	146.436,20	TOTAL	129.999,78	TOTAL	213.674,16	TOTAL	-	TOTAL	159.155,12	TOTAL	811,4
Utilizado	124.101	Utilizado	66.410,89	Utilizado	260.146,55	Utilizado	200.415,34	Utilizado	108.918,50	Utilizado	564,4
Estoque	22.334,80	Estoque	63.588,89	Estoque	-	Estoque	-	Estoque	50.236,62	Estoque	247,0
Fornecedor		Fornecedor		Fornecedor							

JULHO	CHEGADA DE CIMENTO		CHEGADA BRITA 0		CHEGADA DE BRITA 1/2		CHEGADA DE AREIA NATURAL		CHEGADA DE AREIA INDÚS.		CHEGADA DE ADITIVO	
	DATA	CIMENTO (kg)	DATA	BRITA 0 (kg)	DATA	BRITA 1/2 (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	ADITIVO (L)
	03/07/2023	22.334,80	01/07/2023	63.588,89	01/07/2023	- 46.472,39				158.236,62	01/01/1900	247,0
	04/07/2023	30.350,00	07/07/2023	22.274,00	06/07/2023	36.416,00					03/07/2023	651,0
	10/07/2023	30.090,00	13/07/2023	25.274,00	11/07/2023	37.839,00					21/07/2023	434,0
	18/07/2023	30.550,00	20/07/2023	22.126,00	13/07/2023	41.315,00						
	25/07/2023	30.550,00			20/07/2023	36.389,00						
	28/07/2023	30.470,00			26/07/2023	59.529,00						
	TOTAL	174.344,80	TOTAL	133.262,89	TOTAL	165.015,61	TOTAL	-	TOTAL	158.236,62	TOTAL	1.332,0
	Utilizado	127.136	Utilizado	58.346,86	Utilizado	274.900,91	Utilizado	208.699,45	Utilizado	115.030,02	Utilizado	636,5
	Estoque	47.209,20	Estoque	74.916,03	Estoque	- 109.885,30	Estoque	- 208.699,45	Estoque	43.206,60	Estoque	695,5
	Fornecedor		Fornecedor		Fornecedor							

AGOSTO	CHEGADA DE CIMENTO		CHEGADA BRITA 0		CHEGADA DE BRITA 1/2		CHEGADA DE AREIA NATURAL		CHEGADA DE AREIA INDÚS.		CHEGADA DE ADITIVO	
	DATA	CIMENTO (kg)	DATA	BRITA 0 (kg)	DATA	BRITA 1/2 (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	ADITIVO (L)
	01/08/2023	47.209,20	01/08/2023	74.916,03	01/08/2023	-				151.206,60	01/08/2023	695,5
	07/08/2023	30.360,00	07/08/2023	63.950,00	03/08/2023	85.240,00					04/08/2023	651,0
	17/08/2023	30.360,00	14/08/2023	31.040,00	07/08/2023	87.490,00						
	22/08/2023	30.470,00	25/08/2023	60.790,00	10/08/2023	27.960,00						
	29/08/2023	30.320,00	29/08/2023	29.850,00	14/08/2023	56.640,00						
					15/08/2023	32.910,00						
					17/08/2023	107.840,00						
					24/08/2023	169.760,00						
					29/08/2023	119.830,00						
	TOTAL	168.719,20	TOTAL	260.546,03	TOTAL	577.784,70	TOTAL	-	TOTAL	151.206,60	TOTAL	1.346,5
	Utilizado	112.560	Utilizado	47.259,94	Utilizado	243.052,31	Utilizado	183.393,13	Utilizado	105.212,57	Utilizado	578,0
	Estoque	56.158,80	Estoque	213.286,09	Estoque	334.732,39	Estoque	-	Estoque	45.994,03	Estoque	768,5
	Fornecedor		Fornecedor		Fornecedor							

SETEMBRO	CHEGADA DE CIMENTO		CHEGADA BRITA 0		CHEGADA DE BRITA 1/2		CHEGADA DE AREIA NATURAL		CHEGADA DE AREIA INDÚS.		CHEGADA DE ADITIVO	
	DATA	CIMENTO (kg)	DATA	BRITA 0 (kg)	DATA	BRITA 1/2 (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	AREIA (kg)	DATA	ADITIVO (L)
	01/09/2023	56.158,80	01/09/2023	213.286,09	01/09/2023	334.732,39	01/09/2023	- 183.393,13	01/09/2023	45.994,03	01/09/2023	768,5
	11/09/2023	30.280,00	04/09/2023	28.670,00	04/09/2023	58.760,00		220.000,00		108.000,00	22/09/2023	651,0
	16/09/2023	30.630,00	13/09/2023	62.960,00	08/09/2023	28.120,00		220.000,00				
	25/09/2023	30.510,00	26/09/2023	61.910,00	13/09/2023	140.880,00						
	28/09/2023	30.590,00			20/09/2023	86.660,00						
					26/09/2023	119.870,00						
	TOTAL	178.168,80	TOTAL	366.826,09	TOTAL	769.022,39	TOTAL	256.606,87	TOTAL	153.994,03	TOTAL	1.419,5
	Utilizado	132778,20	Utilizado	46.907,12	Utilizado	278.816,09	Utilizado	208.474,53	Utilizado	122.399,33	Utilizado	689,5
	Estoque	45.390,60	Estoque	319.918,97	Estoque	490.206,30	Estoque	48.132,34	Estoque	31.594,70	Estoque	730,0
	Fornecedor		Fornecedor		Fornecedor		Est. Mínimo	30.000,00	Est. Mínimo	16.000,00	Fornecedor	
	Est. Mínimo	15.000,00	Est. Mínimo	12.000,00	Est. Mínimo	40.000,00					Est. Mínimo	150,00

FONTE: Autor (2023).

