



Universidade Politécnica A POLITÉCNICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**Estágio Pré-Profissional de final de Curso realizado na
Empresa Mota-Engil**

Título:

**“PRODUÇÃO E FORNECIMENTO DE JERSEYS BLOCKS NO PORTO DE MAPUTO
– MPDC**

Licenciatura em: Engenharia Civil

Estudante: Ezequiel Manguela

Código: 306762

Orientador: Jeremias Abel Palalane, PhD

Maputo, Setembro de 2021

Universidade Politécnica

ESCOLA SUPERIOR DE GESTÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Ezequiel Manguela

Relatório de estágio

Relatório Final de Estágio supervisionado
Apresentado à disciplina de Estágio e
trabalho de Fim do Curso da coordenação do
curso de Engenharia Civil da Universidade
Politécnica como requisito parcial para
obtenção do grau de Licenciatura de
Engenharia Civil.

Orientador Académico: Jeremias Abel Palalane, PhD

Orientador Profissional: Eng. Afugi Mustafu

Empresa: Mota-Engil Engenharia e Construção África

Período: 01 de Novembro de 2019 a 28 de Abril de 2020

Cidade de Maputo – Moçambique

Setembro de 2021

DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro que o relatório de estágio aqui apresentado é resultado da minha investigação e das orientações dos meus tutores, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final.

Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para obtenção de qualquer grau académico.

Maputo, Setembro de 2021

(Ezequiel Manguela)

PARECER DO TUTOR ACADÊMICO

O estudante Ezequiel Manguela realizou o seu estágio Pré-profissional na empresa MOTA-ENGIL na cidade de Maputo como requisito para a obtenção do grau de licenciatura em Engenharia Civil, cujo relatório tem o título: *Produção e Fornecimento de Jerseys Blocks no Porto de Maputo – MDPC*.

Durante o relatório o candidato aborda sobre um tema revelante não só a nível académico mas também empresarial e social, a construção de barreiras Jersey em betão, separadores de minérios e protecção ou delimitador de rodovias e/ou obras. O mesmo aborda de forma sucinta, o processo de sua produção.

O relatório de estágio apresentado cumpre com as normas de elaboração de trabalho de fim de curso da A Politécnica apresentando e foi elaborado considerando as boas regras de sintaxe e tendo o candidato se empenhado para evitar erros ortográficos ao longo do texto.

O tutor, após avaliação da estrutura e autoria do conteúdo do relatório, concluiu que o mesmo reúne condições para ser apresentado e discutido publicamente.

Maputo, 02 de Setembro de 2021

(Prof.Doutor Jeremias Abel Palalane)

RESUMO

O presente relatório é resultado do estágio da cadeira Estágio e trabalho de Fim do Curso realizado no período de 6 meses na empresa MOTA-ENGIL ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO ÁFRICA MOÇAMBIQUE na cidade de Maputo, no âmbito do plano curricular em que o estudante está enquadrado.

As práticas profissionais foram realizadas no projecto designado “*PRODUÇÃO E FORNECIMENTO DE JERSEYS BLOCKS NO PORTO DE MAPUTO – MPDC*” que visa a construção de barreiras Jersey, separadores de minérios e protecção ou delimitador de rodovias e/ou obras.

Os trabalhos iniciaram com a leitura e interpretação dos projectos fornecidos pelo **MPDC**, levantamento de dados relativos às características dos materiais e equipamentos e recolha da informação necessária à execução do projecto, o que permitiu a elaboração de um programa sequenciado para intervenção, desde alocação de recursos e procedimentos dos trabalhos.

Seguiu-se à fase de instalação do estaleiro, onde foram montados compartimentos necessários no local da obra, desde os escritórios, ferramentaria, casas de banho, refeitório, balneário e preparação das zonas de chegada dos camiões.

O projecto consistia na produção de dois tipos de separadores para os diversos minérios armazenados no interior do Porto de Maputo e que serviam também como delimitadores de rodovias e/ou obras.

A fase de produção, que corresponde ao momento de execução das barreiras New Jersey, resumiu-se no seguimento do programa de betonagem previamente definido.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Rogério Francisco M. Manguela e Isabel Lucília Machalela, pela minha vida e formação.

AGRADECIMENTOS

Ao Afugi Mustafo por estar ao meu lado me ajudando a fazer ser possível concretizar este sonho;

A minha esposa Denise Bila pelo incentivo e apoio intenso;

Aos meus docentes, pela dedicação no ensino e pelos conhecimentos transmitidos para minha formação como futuro Engenheiro Civil;

Ao Engenheiro Ricardo M. Ribeiro, pelo incentivo, pelos ensinamentos que me foram transmitidos e por ter acreditado em mim;

Ao Afugi Mustafo, Emília Paulino, Yassine Catamo, Mayara Rodrigues, Idelson Mapande, Filipe Cumbe pelo apoio dado e pela amizade construída durante o curso;

Aos funcionários da A Politécnica, pela atenção e pelos serviços prestados;

A todos que, directa ou indirectamente contribuíram para a obtenção deste título.

Por fim, faço um agradecimento especial aos meus pais Rogério Manguela e Isabel Machalela, pelas instruções de vida, pelo apoio incondicional, paciência e carinho.

Índice

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Motivação.....	1
1.3. Objectivos	2
1.3.1. Objectivo do Relatório.....	2
1.3.2. Objectivo Geral	2
1.3.3. Objectivos específicos	2
1.4. Justificativa.....	2
2. LEITURA BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Considerações gerais.....	3
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
3.1. Introdução	5
3.1.1. Importância das Barreiras New Jersey	5
3.1.2. Tipos de barreiras Jersey	6
4. METODOLOGIA	25
4.1. Tipo de pesquisa	25
4.1.3. Pesquisa quanto aos objectivos	26
4.1.4. Pesquisa quanto a abordagem	26
4.1.5. Método de abordagem	26
4.2. Método de procedimento	27
4.2.1. Pesquisa Bibliográfica.....	27
4.2.2. Pesquisa de Campo	27
5. DESCRIÇÃO DA EMPRESA DE ESTÁGIO	28
5.2. Actividades desenvolvidas pela empresa.....	28
5.3. Descrição das actividades realizadas	29
5.3.1. Enquadramento do trabalho realizado	29
5.4. Plano de actividades.....	30
5.5. Procedimentos de produção e fornecimento de Jerseys Blocks	31
5.5.1. Recepção e Inspeção dos equipamentos	32
5.5.2. Implementação da Geometria.....	32
5.5.3. Montagem das armaduras.....	34
5.5.4. Montagem das cofragens.....	35

5.5.5.	Recepção e controlo da conformidade do betão	35
5.5.6.	Colocação do betão e compactação.....	35
5.5.7.	Descobragem	36
5.5.8.	Transporte	36
5.5.9.	Produto final e sua utilidade	37
5.6.	Segurança.....	40
5.7.	Problemas ou não conformidades e soluções	41
6.	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	43
6.2.	Conclusão.....	43
6.3.	Recomendações	43
7.	BIBLIOGRAFIA	44
8.	ANEXOS	49
8.2.	ANEXO A – FORNECIMENTO DE JERSEYS BLOCKS 4.0m	50
8.3.	ANEXO B – FORNECIMENTO DE JERSEYS BLOCKS 2.5m	51
8.4.	ANEXO C – RECEÇÃO DE EQUIPAMENTOS	52
8.5.	ANEXO D – ESQUEMA DE ARMADURAS	53
8.6.	ANEXO E – REQUISICÃO DE BETÃO	54
8.7.	ANEXO F – REGISTO DE FORMAÇÃO	55
8.8.	ANEXO G – MODELO DE CONTROLO DE EPI	56

LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

DDS – Diálogos Diários de Segurança

EPI – Equipamentos de Protecção Individual

MPDC – Maputo Port Development Company

MEECAMZ – Mota-Engil Engenharia e Construção África Moçambique

SHEQ – Safety, Health, Environment and Quality

STAM - Sociedade Terminal de Açúcar de Maputo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Barreira plástica New Jersey

Figura 2 – Montagem sequencial das barreiras plásticas New Jersey

Figura 3 – Processo de rotomoldagem: a) carregamento; b) aquecimento; c) resfriamento; d) descarregamento.

Figura 4 – Barreira New Jersey de betão armado

Figura 5 - Varão de aço

Figura 6 – Betão

Figura 7 – Separadores para armaduras

Figura 8 – Arame de amarrar

Figura 9 – Óleo descofrante

Figuras 10 - Balde de betão

Figuras 11 – Camião betoneira

Figura 12 – Cofragem

Figuras 13 - Andaimos

Figuras 14 - Escadas

Figura 15 - Máquina de cortar ferro

Figura 16 - Máquina de dobrar ferro

Figuras 17 – Vibrador de betão

Figura 18 – Fita métrica

Figura 19 – Nível

Figura 20 - Localização da Obra

Figura 21 - Organograma Funcional da 10181 - Fornecimento de Jerseys Blocks no Porto de Maputo – MPDC

Figura 22 - Corte do ferro

Figura 23 – Amarração

Figura 24 - Colocação de separadores

Figura 25 - Dobragem de ferro

Figura 26 - Colocação da armadura na base do molde a ser betonado

Figura 27/28/29 - Montagem das cofragens

Figura 30/31/32 - Colocação do betão e compactação

Figura 33 - Descofragem

Figura 34/35/36/37 - Transporte

Figura 38/40/41/42 - Peças produzidas

Figura 43 - Jersey Blocks de 0.8m de altura como Limitadores de zonas em Obra

Figura 44 - Jersey Blocks de 0.8m de altura como Limitadores de Zonas de Estacionamento e vias rodoviárias

Figura 45/46/47 - Jersey Blocks de 2.0 e 4.0 metros de altura como separadores de componentes sólidos

Figura 48 – DDS – Diálogo Diário de Segurança

Figura 49 - Protecção Colectiva – Manutenção de Andaimos

Figura 50 - Protecção Individual – Distribuição de EPI (Equipamento de Protecção Individual – Protector auditivo

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Procedimentos de execução

Tabela 2 - Problemas ou não conformidades e soluções

1. INTRODUÇÃO

MPDC é uma empresa privada, nacional, que resulta da parceria entre os Caminhos de Ferro de Moçambique e a Portus Indico, constituída pela Grindrod, DP World e a empresa Moçambicana Mozambique Gestores.

Maputo, 21 de Junho de 2020: o volume ferroviário de crómio e ferro-crómio registaram um crescimento notável de 33% quando comparado com 2019. Com uma tendência crescente nos últimos anos – um reflexo das medidas de eficiência tomadas pelo Porto e pelos operadores ferroviários CFM e Transnet – o rácio carga rodoviária vs. carga ferroviária cresceu de 20% em 2019 para 25% do total dos volumes manuseados em 2020.

A evolução do Porto de Maputo e conseqüentemente o acréscimo do volume manuseado, impõe a MPDC uma necessidade de evolução organizacional e de segurança, de modo a garantir um controle apropriado a extensa área de produção do Porto. Sendo assim, a exploração das barreiras New Jersey torna-se uma solução, que visa garantir um ambiente de trabalho organizado e mais seguro.

1.1. Enquadramento

O presente trabalho tem por finalidade descrever de forma detalhada o conjunto de actividades desenvolvidas durante o período de estágio realizado na empresa MEECAMZ no âmbito de estágio e trabalho de fim do curso, que tem como caso de estudo o projecto Produção e fornecimento de Jerseys Blocks no Porto de Maputo, onde estava colocado como Técnico de Qualidade e Segurança do projecto.

1.2. Motivação

A maior motivação foi a oportunidade de aprofundamento e consolidação dos conhecimentos teóricos práticos adquiridos durante o período de ensino e a aplicação prática dos conceitos teóricos.

De referir também que o facto de poder participar dum projecto que contribuía para a melhoria das condições de produtividade e trabalhabilidade tanto quanto a segurança das demais entidades no recinto do Porto de Maputo, realça a motivação.

1.3. Objectivos

1.3.1. Objectivo do Relatório

A realização do presente relatório enquadra-se no programa curricular do curso de Engenharia Civil da Universidade Politécnica, em que os estudantes realizam estágios profissionais através da realização das práticas dos trabalhos de campo.

1.3.2. Objectivo Geral

O trabalho teve como objectivo geral a realizar a análise técnico-prática dos procedimentos para produção de barreiras Jersey.

1.3.3. Objectivos específicos

- Descrever as actividades realizadas;
- Entender as tecnologias e metodologias de implementação do projecto;
- Analisar a gestão do projecto;
- Aprimorar os conhecimentos adquiridos na formação;
- Familiarizar-se ao ambiente profissional;
- Desenvolver competências;

1.4. Justificativa

No âmbito do desenvolvimento e expansão da área de produção industrial no Porto de Maputo, ramifica-se a evolução das actividades e de manuseamento de cargas. Com isto, observam-se riscos iminentes na zona extensa de produção no recinto do Porto de Maputo, riscos como esmagamento, atropelamento, deslizamentos de minérios, quedas, vias de acesso interrompidas, entre outros.

O trabalho tem por foco, portanto, representar de forma minuciosa a solução que a MPDC abordou como meio de resposta aos riscos acima mencionados, de modo a garantir um ambiente de trabalho seguro e de qualidade aos demais utentes do Porto de Maputo.

Além destas lacunas que geraram a oportunidade do projecto, existe a motivação pessoal da conclusão do nível de licenciatura.

2. LEITURA BIBLIOGRÁFICA

De acordo com Gil (2002, p.44), “[...] a leitura bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. A principal vantagem da leitura bibliográfica está no facto de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenómenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar directamente (idem, p.45).

Essa tipologia de pesquisa pode atender aos objectivos do aluno na sua formação académica como pode gerar a construção de trabalhos inéditos daqueles que pretendem rever, reanalisar, interpretar e criticar considerações teóricas, paradigmas e mesmo criar preposições de explicação compreensão dos fenómenos das mais diferentes áreas do conhecimento (BARROS; LEHFELD, 2007)

A leitura bibliográfica pode, portanto, ser considerada também como o primeiro passo para qualquer pesquisa científica. (MARCONI; LAKATOS, 2018)

2.1. Considerações gerais

De acordo com Ray & McGinniso (1997), embora não se saiba exactamente quando ou onde surgiram as primeiras barreiras medianas de betão armado, parece que elas foram usadas pela primeira vez em meados dos anos 1940 em rodovia na descida das Montanhas Tehachapi, no vale central sul de Bakersfield, na Califórnia. Esta primeira geração de barreiras, que foi desenvolvida sem uso de testes de impacto e sem estudos aprofundados, foi instalada para minimizar o número de acidentes com caminhões desgovernados, ficando conhecida como “barreira Califórnia”.

Ainda Segundo Ray & MCGinnismo (1997) a “barreira New Jersey” (Jersey Barrier) foi originalmente desenvolvida pelo Instituto de Stevens da Tecnologia, na cidade Hoboken, estado de New Jersey, Estados Unidos, sob a direcção do Departamento de Estradas local.

Grzebieta (2005) afirma que as barreiras New Jersey foram amplamente testadas nos campos de prova GM (General Motors) com a intenção de desenvolver uma barreira que minimizasse os danos ao veículo em caso de colisão.

Estas barreiras foram instaladas primeiramente em New Jersey no ano 1955, cujo desenho se assemelhava a uma parede vertical baixa com uma aba em cada lado, ela sofreu várias modificações, principalmente em relação à sua altura, que foi aumentada a princípio para 60,96cm,

em 1958 e, posteriormente, para 81,28cm em 1959, chegando à sua forma definitiva que é adoptada nos dias de hoje, em diversas partes do mundo, inclusive em Moçambique.

O uso das primeiras barreiras de betão pré-fabricadas – BBP, também conhecidas como barreiras removíveis (*Precast/Portable Concrete Barrier – PCB*), é tão incerto quanto o início da pré-moldagem com artefactos de betão.

Em trabalhos de Albin, et al. (2014) já menciona o uso dessas barreiras em meados dos anos 70, tanto com utilização temporária com fixa que se consagrou pela facilidade de instalação para aplicações de zonas de trabalho e pelo fato de ser construída de betão torna mais durável e mais fácil de manter do que outras barreiras semirrígidas, como as defensas metálicas. O seu *design* modular também permite a remoção de seções para a reparação, substituição ou aberturas de emergência.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Introdução

De acordo com QUEIROZ (2016), As barreiras New Jersey foram desenvolvidas pelo instituto Stevens de Tecnologia, na cidade Hoboken, estado de New Jersey, Estados Unidos, motivo pelo qual levou o nome. As primeiras foram instaladas em 1955 e tinham apenas 46 cm de altura, possuindo a aparência de um muro baixo com um meio-fio de cada lado.

De acordo com o Ministério da Defesa de Brasil (2012), uma barreira New Jersey é uma barreira de segurança, geralmente em betão armado, utilizado como separador de material facilmente móvel, fluxos de tráfego, como guarda em obras de arte ou para delimitar provisoriamente zonas em obras. Tem como principais vantagens uma elevada resistência ao choque e a ocupação de um espaço diminuto.

3.1.1. Importância das Barreiras New Jersey

De acordo com QUEIROZ (2016), O uso das barreiras New Jersey se consagrou pelo facto de ela apresentar as seguintes virtudes:

- A barreira promove a desaceleração do veículo que com ela colide através do atrito exercido pela parte vertical correspondente ao meio-fio e devido ao movimento de subida da roda pela parte inclinada.
- É pequena a probabilidade de um veículo passar por cima da barreira.
- Quase não há danos a barreiras em virtude dos choques habituais, exigindo pouca ou nenhuma manutenção.
- Os danos ao veículo são na maioria parte dos casos, menores do que os causados pelas defensas metálicas.

3.1.2. Tipos de barreiras Jersey

3.1.2.1. Barreira Plástica New Jersey

As barreiras New Jersey plásticas são dispositivos móveis para separação de vias de tráfego. Fabricada em polietileno linear, através do processo de Rotomoldagem, aditivado contra acção dos raios solares ultravioleta, a **Barreira Plástica New Jersey** possui cor sólida incorporada a quente garantindo uma prolongada vida útil contra desbotamento. (www.sossul.com.br)

Em sua base há um compartimento que pode ser preenchido com areia ou água para aumentar o seu peso e evitar deslocamento indesejado. (www.sossul.com.br)



Fig. 1 – Barreira plástica New Jersey
Fonte: www.istockphoto.com/br

Possui sistema de encaixe tubular para fixação das barreiras de modo que se possa formar traçados para direcção do fluxo de veículos.

A **Barreira Plástica New Jersey** pode ser utilizada por meio de uma montagem sequencial em linha recta ou curvas suaves para orientar ou interromper o tráfego em vias públicas, passeios, estacionamentos, postos de combustíveis, shoppings, hipermercados, condomínios ou até mesmo em eventos automobilísticos. (<https://www.fabricadesinalizacao.com/barreira>)



Fig. 2 – Montagem sequencial das barreiras plásticas New Jersey.
Fonte: (<http://sinalisa.com.br>)

A) Método de produção da Barreira Plástica New Jersey

A rotomoldagem é uma indústria relativamente nova, com suas raízes encontradas na moldagem do plastisol de policloreto de vinila (PVC) do final dos anos 50. Mesmo na atualidade, com menos de 2000 companhias no mundo inteiro, permanece um mercado pequeno, mas com excelentes perspectivas dentro do mundo dos plásticos, pois alcança quase todos os mercados concebíveis e apresenta taxa de crescimento acima da média das indústrias. Os termoplásticos mais comuns usados são: Polietileno, PVC, Polipropileno. (FERREIRA, 2017)

A produção das barreiras plásticas depende do processo de rotomoldagem, que seguem os quatro passos mencionados:

1. *Carregamento.* Uma quantidade conhecida de pó plástico micronizado ou líquido é colocada dentro de um molde metálico oco de parede dupla, montado no braço da máquina. O molde é então fechado utilizando braçadeiras e/ou parafusos. (FERREIRA, 2017)

2. *Aquecimento.* O molde começa então a girar bi-axialmente pelos dois eixos perpendiculares e é colocado em um forno onde o calor será aplicado. O molde aquece e por consequência o plástico que está em seu interior. O plástico aquecido se adere ao molde em sucessivas camadas, fundindo-se e formando a peça. (FERREIRA, 2017)

3. *Resfriamento.* Quando o material fundiu e se consolidou, o molde é movido para uma estação de resfriamento, onde o ar forçado e/ou a atomização de água, é usada para resfriar a peça abaixo do ponto de solidificação ou cristalização do material. A rotação uni-axial ou bi-axial continua evitando do material fundido escorrer das paredes do molde. (FERREIRA, 2017)

4. *Descarregamento.* Uma vez que a peça está resfriada, o molde é movido para a estação de descarregamento, onde a peça é removida. O molde então está pronto para começar outra vez o processo. Os estágios 1 e 4 são combinados, frequentemente, em uma única estação (estação de serviço) no projecto da máquina, de modo que a configuração básica de equipamento consiste tipicamente de três estações de trabalho: aquecimento, resfriamento e serviço. Esta simplicidade aparente é desmentida pela interacção complexa da transferência térmica e da distribuição do material que ocorre dentro do molde durante o processo. A rotomoldagem é o único dentre todos os processamentos de plásticos em que o aquecimento, a conformação, e o resfriamento do material, todos ocorrem no molde sem o uso de pressão. Até recentemente, uma vez que o molde entrava no forno, nada mais se sabia além de que o pó era fundido (ou o líquido reagido) e depois

então resfriado para dar forma a peça final. Nos dias de hoje, já é possível medir temperaturas dentro do molde durante o ciclo, varrendo continuamente a superfície do molde para leituras da temperatura, ou mesmo colocando dentro uma câmara para ver a formação da peça. Durante o processo, factores chave devem ser considerados para assegurar-se de que o processo seja eficaz e económico: respiros são usados para assegurar-se de que a pressão dentro do molde esteja em equilíbrio com o ambiente externo; desmoldantes são usados para assegurar-se de que o material não grude ao molde; os ajustes de rotações devem ser seleccionados com cuidado, porque o relacionamento entre os eixos primário e secundário afectará o modo em que o material será distribuído na peça final; somente a superfície externa da peça deve estar em contacto com o molde, e particularmente no caso de materiais semi-cristalinos, tais como o polietileno, as velocidades de resfriamento devem ser controladas para minimizar a distorção que ocorre ao se acelerar o processo. (FERREIRA, 2017)

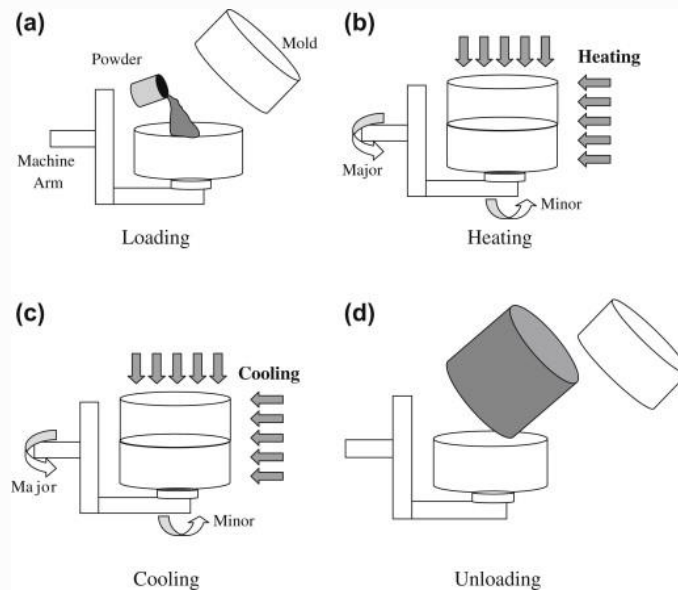


Fig. 3 – Processo de rotomoldagem:
a) carregamento; b) aquecimento; c) resfriamento; d) descarregamento.
Fonte: www.researchgate.net

3.1.2.2. Barreira New Jersey de betão armado

As **barreiras de betão armado do tipo New Jersey** são empregadas ao longo de vias públicas para evitar que veículos, ao colidirem, tenham o acidente agravado por outros factores. Elas impedem, por exemplo, que os carros atravessem o separador central e colidam frontalmente com

os automóveis no sentido oposto. A estrutura também pode ser usada para impedir a queda em barrancos e a batida contra elementos fixos, como postes e árvores.



Fig. 4 – Barreira New Jersey de betão armado

Fonte: (<https://fronza.ind.br>)

B) Método de produção da barreira New Jersey de betão armado

O betão é o principal componente utilizado para as construções, sendo um elemento heterogéneo composto por cimento, água e agregados como pedra, areia etc., podendo ser acrescentado outros aditivos. Quando misturados, esses elementos recebem o nome de dosagem e formam uma liga que poderá ser moldada, assumindo diferentes formas e possuindo diversas aplicações. A preparação do betão pode ser feita manualmente ou em betoneiras no próprio estaleiro de obras, recebendo assim o nome de betão (in loco), como também pode ser preparado em centrais doseadoras, ou seja, em usinas centrais de betão, o que faz com que o betão receba a nomenclatura de betão usinado ou pré-misturado. (JOSÉ, RAFAEL, ROGÉRIO, RUAN, 2013)

A produção das barreiras New Jersey de betão armado depende do processo de betonagem demonstrado a seguir:

a) Mão-de-obra

Mão de obra é um termo usado para designar o trabalho manual e/ou braçal necessário para realizar alguma coisa. O termo aparece geralmente ligado ao sector industrial e de construção civil, mas de modo geral pode ser empregado a qualquer ramo de actividade. (<https://www.significadosbr.com.br>)

- Director da Obra (Do);
- Encarregado (Enc);
- Serventes (Srv);
- Técnico de Qualidade, Segurança e Ambiente (Tcn. SHEQ)

- Pedreiros;
- Ferreiro;
- Operador da grua;
- Operador do camião.

b) Materiais

De acordo com LOPES (2017), Os materiais podem ser classificados da seguinte forma:

1. Quanto à sua origem: podem ser naturais, artificiais ou combinados.
 - Naturais: são obtidos directamente na natureza e não exigem tratamentos especiais, podemos citar como exemplo os materiais: pedra, areia e madeira.
 - Artificiais: são obtidos por processos industriais, a exemplo de tijolos e telhas.
 - Combinados: são resultantes da combinação de materiais naturais e artificiais. Exemplo: o betão e a argamassa.
2. Quanto à função na edificação: podem ser materiais para vedação, protecção ou que apresentem função estrutural.
 - Vedação: como o próprio nome já diz, tem o papel de vedar a estrutura, porém não tem função estrutural. É o caso de alguns tijolos e vidros.
 - Protecção: tem a função de proteger os materiais propriamente ditos; a exemplo temos as tintas e os vernizes.
 - Estrutural: são utilizados para resistir aos esforços da estrutura; é o caso do betão, aço, madeira e blocos estruturais.
3. Quanto à aplicação: a forma que eles podem ser aplicados, seja de maneira isolada ou combinada com outro material.
 - Simples ou Básico: podem ser aplicados independentemente, como o tijolo e as telhas.
 - Produzidos ou Compostos: são aplicados em conjunto; é o caso de argamassa e do betão. Quanto à natureza: referente à composição do material, podem ser metálicos, poliméricos, cerâmicos ou compósitos.
 - Metálicos: são materiais que possuem elementos como o ferro, o alumínio, o cobre etc. A exemplo temos as barras de aço utilizadas nas estruturas, perfis metálicos, formas e escoramentos metálicos.

- Poliméricos: São basicamente os materiais com composição de plásticos e de borracha; temos como exemplo os eléctrodos e cabos das instalações eléctricas, os tubos de PVC nas instalações hidráulicas, alguns tipos de esquadrias e portas, entre outros.
- Cerâmicos: São materiais inorgânicos e não metálicos. Sua formação se dá pela acção do calor e subsequente resfriamento, por este motivo possui a característica de resistir a altas temperaturas. É um material de bom isolamento térmico. Exemplo: telhas, tijolos e azulejos.
- Compósitos: São formados pelo resultado da mistura de pelo menos dois materiais. Estes resultados geram materiais com propriedades e características determinadas. Os exemplos mais comuns destes materiais na Construção Civil são: madeira e betão.

Para a produção das **barreiras de betão armado do tipo New Jersey** foram usados os seguintes materiais:

- **Varão de aço**

é uma barra de aço com superfície nervurada, obtida por laminação a quente e utilizado em armaduras para betão armado, para serem usadas na construção de elementos estruturais, como pilares, vigas, lajes, murros de contenção, etc.. Além deste propósito, são usados na arquitectura para a decoração de ambientes. (<https://pt.wikipedia.org>)



Fig. 5 - Varão de aço
Fonte: (<https://www.altonivel.com.mx>)

- **Betão**

É um elemento heterogêneo composto por cimento, água e agregados como pedra, areia etc., podendo ser acrescentado outros aditivos. Quando misturados, esses elementos recebem o nome de dosagem e formam uma liga que poderá ser moldada, assumindo diferentes formas e possuindo diversas aplicações. (JOSÉ, RAFAEL, ROGÉRIO, RUAN, 2013)



Fig. 6 - Betão

Fonte: (<https://pt.dreamstime.com>)

- **Calços ou separadores para armaduras**

Os espaçadores contribuem para o perfeito posicionamento das armaduras no interior da peça de betão-armado, garantido que na estrutura, estas cumprem o seu papel como “fibras” capazes de absorver os esforços de tracção que o betão não é capaz de resistir, ao mesmo tempo que ficam protegidas pelo betão, através da espessura de recobrimento, da agressividade ambiental, causadora da corrosão no aço. (BRIAN, RICARDO, TÂNIA, SARA, PEDRO, 2012)



Fig. 7 - Separadores para armaduras

Fonte: (<https://jacp.com.br>)

- **Arame de amarrar**

Este material é produzido com aço de baixo teor de carbono e isso é resultado de um procedimento longo e refinado. A matéria-prima utilizada é o fio-máquina, que é criado a partir da laminação a quente de um varrão.

Esse tipo de arame pode ser aplicado em diversas situações e proporcionar excelentes resultados. O principal uso é em estruturas internas, mantendo-as bem alinhadas durante a construção; ou ainda em simples amarrações de peças. Você ainda pode usá-lo de outras formas, mas é fundamental conhecer as especificações técnicas do material em que o arame será aplicado, para evitar prejuízos. (<http://www.acoplano.com.br>)



Fig. 8 - Arame de amarrar
Fonte: (<https://www.fa-aco.com.br>)

- **Óleo descofrante;**

O óleo de descofragem é um agente desmoldante que é utilizado no ramo da construção civil, com o intuito de criar uma camada isolante entre os moldes de cofragem e o betão pronto, podendo ser de base mineral ou de base vegetal. (PAULO, 2014)



Fig. 9 - Óleo descofrante
Fonte: (<https://www.custojusto.pt>)

c) Equipamentos de operação

São recursos utilizados no meio **industrial** para a fabricação, montagem, recebimento ou movimentação de produtos industrializados. Podem ser compostos por um sistema mecânico, electrónico, computadorizado, ou por todos esses componentes juntos. (<https://blog.kalatec.com.br>)

Para a produção das **barreiras de betão armado do tipo New Jersey** foram usados equipamentos de operação como:

- **Balde de betão**

Os baldes de metal são ferramentas essenciais em uma construção civil, por sua resistência e durabilidade, pois, facilitam o ganho de tempo para transportar betão.

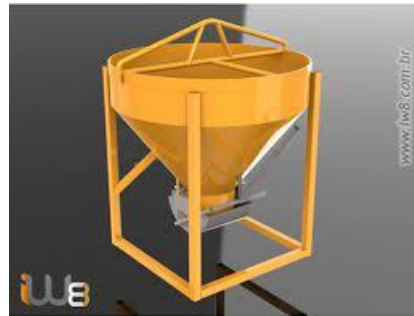


Fig. 10 - Balde de betão
Fonte:(<https://www.iw8.com.br>)

- **Camião betoneira**

É um tipo de veículo que é responsável por receber o betão homogêneo da central doseadora e transportar até o local de aplicação nas obras. Entretanto, a função do caminhão betoneira não é única e exclusiva de transportar o betão, além disso, os caminhões betoneira, também são os responsáveis por misturar os materiais (água, pedra, areia, cimento, areia e aditivos) para transforma-los no betão homogêneo. Logo, é responsabilidade do caminhão realizar essa mistura e transportar o material até o local de aplicação, dentro do prazo de 3 horas para garantir qualidade e resistência do mesmo, afinal, o betão é perecível. (<https://pt.wikipedia.org>)



Fig. 11 - Camião betoneira
Fonte: (<https://build.rin.ru>)

- **Cofragens**

A cofragem é constituída por moldes de madeira, metal ou plástico reforçado, permitindo dar forma após o posterior endurecimento do betão simples ou armado. Por outras palavras, podemos definir a cofragem como sendo todo o sistema de suporte para o betão recentemente colocado no seu interior, incluindo o molde ou o revestimento que contacta directamente com o betão, bem como todos os elementos de suporte, acessórios e contraventamentos necessários. Por outras palavras, a cofragem é o molde que acolhe o betão no seu estado fluido e que lhe permite moldar-se à forma pretendida até ser autoportante. (PAULO, 2014)



Fig. 12 - Cofragem

Fonte: (<https://produto.mercadolivre.com.br>)

- **Andaimes/escadas;**

Andaime é o termo utilizado para se designar a estrutura montada para dar acesso a algum lugar ou escorar algo. O andaime possui diversas denominações e tipos, podendo ser constituído por vários tipos de materiais, como: madeira, aço, alumínio, entre outros. (<https://pt.wikipedia.org>)



Fig. 13 - Andaimes

Fonte: (<https://www.casadoconstrutor.com.br>)

Escada é a série de degraus por onde se sobe ou desce. É um meio de circulação vertical, não mecânico, que permite a movimentação entre planos de níveis diferentes. (<https://www.ecivilnet.com>)



Fig. 14 - Escadas

Fonte: (<https://www.magazineluiza.com.br>)

- **Máquina de cortar;**

Resultado de anos de experiência e do processamento de indicadores e feedback do mercado, a linha Standard de Cortadoras Eléctricas para vergalhões para betão armado é a mais solicitada em canteiros de obra em todo o mundo, graças à praticidade de uso e resistência garantida pelos materiais de alta qualidade. As suas características são:

- Desenho de acordo com a norma internacional;
- Corpo principal em metal;
- Montada sobre quatro rodas: esta máquina pode ser facilmente deslocada para os locais de trabalho;
- Duas lâminas intercambiáveis, facilmente substituíveis, em aço temperado, com 4 lados de corte.



Fig. 15 - Máquina de cortar ferro

Fonte: <https://www.olx.pt>

- **Máquina dobrar ferro;**

São a solução ideal para profissionais, reúnem numa só máquina as características das tesouras e das máquinas de dobrar. O grupo cortador acoplado ao veio lento, é constituído por um robusto braço em aço fixado à caixa do redutor que contém, em banho de óleo, as engrenagens axiais feitas em ferro forjado e todas as peças de rotação. As lâminas para a tesoura são amovíveis, o plano de trabalho bidireccional permite dobrar sem ter que mover a barra. As suas características são:

- Projectado para o padrão internacional;
- Controle do processo de dobra e corte com um botão de partida e parada fácil de usar ou um pedal incluído como recurso padrão;
- Fácil de usar, mesmo os trabalhadores não qualificados podem usar esta máquina sem danos;
- Duplo sentido: a mesa giratória funciona tanto no sentido horário como no sentido anti-horário;
- Montada sobre quatro rodas: esta máquina pode ser facilmente deslocada para os locais de trabalho.

(<https://www.directindustry.com/pt>)

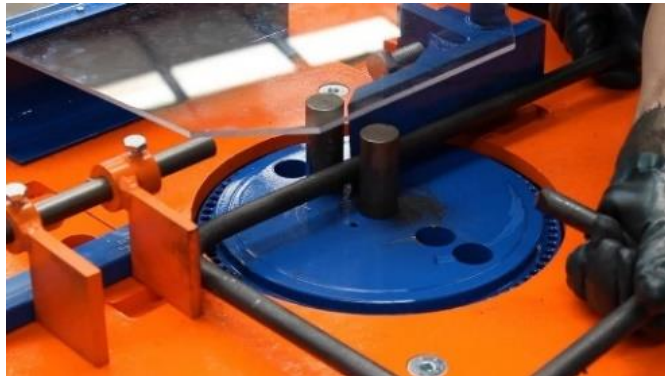


Fig. 16 - Máquina de dobrar ferro
Fonte: (<http://cyberspaceandtime.com>)

- **Vibradores de betão**

O vibrador é utilizado para compactar o betão ainda fresco, com o objectivo de retirar as bolhas que prejudicam a resistência e durabilidade, e evitam problemas futuros como rachaduras, aumentando a resistência ao tempo e ambiente externo. (<https://locadoraequiloc.com.br>)



Fig. 17 - Vibrador de betão
Fonte: <http://www.munditubo.pt>

d) Equipamento de medição

Dispositivo utilizado para realizar medições, individualmente ou associado a um ou mais dispositivos suplementares. (VIM, 2012)

Para a produção das **barreiras de betão armado do tipo New Jersey** foram usados equipamentos de medição como:

- **Fita métrica**

Fita métrica é um instrumento de medição indispensável para medir alturas ou distâncias, extremamente útil para serviços domésticos ou profissionais.



Fig. 18 - Fita métrica
Fonte: (<https://rochaebrito.com>)

- **Nível de bolha**

O nível de bolha é uma ferramenta para aferição do plano horizontal, por meio de bolhas de ar introduzidas em tubos com uma certa quantidade de um líquido verde meio viscoso em seu interior.

(<https://www.ecivilnet.com>)



Fig. 19 - Nível

Fonte: (<https://www.cofermeta.com.br>)

e) Procedimento de produção

i. Recepção/inspeção dos equipamentos (ferramentaria)

A inspeção e recepção de materiais e equipamentos em fábrica e em estaleiro minimiza a possibilidade de fornecimento de materiais e/ou de equipamentos não conformes com a encomenda (códigos de construção, normas, especificações de projecto e legislação aplicáveis).

(<https://www.isq.pt>)

Diminui os riscos que podem levar a uma redução da vida expectável, com os custos inerentes, bem como à possibilidade de acidentes com eventuais consequências pessoais, ambientais, materiais (atrasos, perdas de produção, recuperação de instalações, agravamento de prémios de seguro) e sociais. (<https://www.isq.pt>)

ii. Trabalhos de preparação

- Cortar e pré-moldar armaduras em estaleiro de acordo com diâmetros e disposições do projecto;
- Proceder ao Planeamento das Betonagens;
- Montar estruturas provisórias de escoramento. (NP EN 1504-6)

iii. Montagem das armaduras

A armadura é o componente estrutural de uma estrutura de betão armado, formado pela associação de diversas peças de aço. (FUSCO, 1975)

O processo de armação é compreendendo três etapas: projecto, fabricação e fornecimento e construção. (KALIAN, 2000)

Para a produção das **barreiras de betão armado do tipo New Jersey** foram seguidos os seguintes requisitos de montagem de armaduras:

- Montar armaduras garantindo comprimentos de amarração e emendas por sobreposição (empalmes) conforme o projecto;
- Posicionar varões com “arame de atar” para evitar que se desloquem aquando da betonagem;
- Colocar calços (separadores) nas faces para garantir recobrimento previsto;
- Não deixar pontas de arame de atar encostadas à cofragem;
- Prever identificação das armaduras pré-moldadas;
- O aço deverá ser de textura homogénea, de grão fino, não quebradiço e isento de zincagem, pintura, alcatroagem, argila, óleo, ferrugem solta, gorduras e outras matérias estranhas;
- Se necessário, limpar armaduras de depósitos superficiais que prejudiquem a aderência entre o aço e betão, por uma escova metálica. (NP EN 1504-6)

iv. Montagem da cofragem

Cofragem é o dispositivo para sustentar e moldar o betão até à sua completa solidificação, que pode ser em madeira ou metal, instalada para evitar desmoronamentos em poços, trincheiras, etc. (<https://dicionario.priberam.org>).

Para a produção das **barreiras de betão armado do tipo New Jersey** foram seguidos os seguintes requisitos de montagem de cofragem:

- Verificar o desempenho dos painéis de cofragem (superfície lisa e desempenada);
- Ter a cofragem limpa (remover poeira e detritos das cofragens ou camadas anteriores de betão) para aplicar, de forma uniforme o óleo descofrante e assim garantir que na descofragem, não fique preso betão às cofragens;
- Ter a cofragem estanque para não permitir a fuga da calda de cimento;
- Ter em conta o posicionamento em relação às peças vizinhas;
- Nivelar/aprumar tendo em atenção as deformações máximas e contra flechas;
- Prever estruturas nos fundos dos moldes para escoamento das águas;

- Prever estruturas de sustentação e auxílio aos trabalhos de betonagem (Plano de Segurança);
- Garantir boa fixação, travamento e escoramento de modo a evitar deslocamentos e distorções e que resistam à pressão do betão fresco, à agitação devida a vibração;
- Remover poeira e detritos das cofragens ou camadas anteriores de betão.

v. *Recepção e controlo da conformidade do betão*

- Controlar a conformidade do betão pronto na ressecção em obra (verificar a homogeneidade, e o respectivo registo);
- Sempre que necessário, corrigir a quantidade de água de acordo com as variações de humidade dos agregados;
- Para boa homogeneidade na amassadura, o tempo de trabalho da betoneira não deve ser inferior a 3 minutos. (Decreto Lei nº 301/2007 de 23 de Agosto)

vi. *Colocação do betão*

Segundo ESTEVAS (2011), as condições de aplicação do betão deverão ser tais que garantam o total preenchimento do molde e envolvimento das armaduras sem a ocorrência de segregação.

Para que sejam garantidas as necessárias condições de aplicação, o betão deverá ser estudado tendo em consideração as dimensões e geometria do molde, a densidade de armaduras e os meios de colocação (balde, bomba, descarga directa). Em superfícies à vista poderá ser necessário efectuar um ensaio prévio num elemento destinado a servir como amostra de referência. (ESTEVAS, 2011)

Para a produção das **barreiras de betão armado do tipo New Jersey** foram seguidos os seguintes requisitos na colocação de betão:

- Aplicação logo após o fabrico, pelo que o seu tempo de espera não deve exceder 1 hora;
- A betonagem de cada elemento deve ser contínua e sem interrupções grandes, procurando reduzir desta forma os esforços de contracção entre camadas de betão com idades diferentes;
- Realizar o controlo das condições de temperatura para a betonagem:
- Condição de Betonagem
 - Não permitida < 5°C ou haja previsão nos 5 dias seguintes

- Não Permitida > 35°C.
- Certificar-se que em cada elemento a betonar, o betão esteja de acordo com a classe e tipo;
- Avaliar a necessidade de limpeza dos elementos com recurso a água ou ar comprimido;
- Colocar betão por descarga directa, por balde;

vii. Compactação do betão

Exactamente após o lançamento, o betão contém até 20% de ar retido. A quantidade varia de acordo como tipo da mistura, seu assentamento ("slump"), o método de lançamento, o tamanho da forma, e a quantidade de ferragem utilizada na estrutura. A vibração do betão pode tornar melhor a resistência do betão à compressão por cerca de 3% a 5% para cada unidade percentual de ar removido. A vibração consolida o betão em dois estágios: primeiro pelo movimento das partículas de betão, e então pela remoção do ar retido. (THOMAS, 2016),

Para a produção das **barreiras de betão armado do tipo New Jersey** foram seguidos os seguintes requisitos na compactação do betão:

- Compactar o betão por vibração de forma a expulsar os vazios existentes no betão e evitar a segregação;
 - Cuidar da manutenção das posições das armaduras;
 - Vibrar de forma uniforme até que a água de amassadura reflua à superfície e o betão fique homogéneo, tendo o cuidado de não encostar a agulha às paredes laterais dos moldes e armaduras para evitar a transmissão de cargas a partes de betão com presa iniciada;
 - Utilizar vibradores de potência, frequência e dimensões adequadas aos espaços existentes nas armaduras e aos trabalhos a executar;
 - O comprimento das agulhas deve exceder em 10cm a máxima espessura das camadas a vibrar e não ultrapassar os 20cm;
 - Posicionar a agulha vibradora de modo vertical;
- Durante a betonagem, inspeccionar exteriormente os painéis, por forma a detectar eventuais problemas de abertura de moldes, perda de verticalidade, cedência/deformação de escoras e cedência de esticadores.

viii. Cura do betão

Segundo ESTEVAS (2011), O tempo de desmoldagem e a cura do betão deverão sempre respeitar um procedimento especificado ou proposto pelo Empreiteiro e aprovado pela Fiscalização, de modo a assegurar que o desenvolvimento da resistência do betão se processará correctamente.

É importantíssimo que o processo de cura dos elementos de betão armado seja efectuado na obra de forma cuidada, a fim de que a sua resistência seja, de facto, representada, pela obtida no ensaio efectuado em laboratório acreditado aos provetes curados em condições normalizadas.

A cura pressupõe a manutenção de um teor de humidade e de uma temperatura favoráveis à hidratação do cimento e ao desenvolvimento das propriedades pretendidas. Uma boa cura permite reduzir riscos de fissuração precoce e degradação do betão fresco melhorando o seu comportamento e conseqüente durabilidade. (ESTEVAS, 2011)

Para a produção das **barreiras de betão armado do tipo New Jersey** foram seguidos os seguintes requisitos na cura do betão:

- Manter as superfícies permanentemente molhadas;
- Ter em conta os factores de influência da cura: temperatura do betão, condições atmosféricas durante a betonagem, estado de agitação do ar, grau de humidade e temperatura durante a cura;
- Logo após a betonagem deve evitar-se a perda excessiva da água por evaporação mantendo a cofragem no lugar durante o período de tempo que for necessário.

ix. Descofragem

Operação de retirar a estrutura que serviu suste e moldar o betão até à sua completa solidificação ou outra estrutura destinada a moldar arcos ou abóbadas ou a evitar desmoronamentos em poços, trincheiras, etc. (<https://dicionario.priberam.org>)

Para a produção das barreiras de betão armado do tipo New Jersey foram seguidos os seguintes requisitos na descofragem:

- O prazo de descofragem dependerá das disposições regulamentares aplicáveis, das temperaturas ambientais e dos resultados dos ensaios de resistência mecânica dos betões;
- A descofragem das peças será feita apenas quando se verificar que o betão apresenta uma resistência de pelo menos 2/3 do valor característico;

- Evitar choques ou fortes vibrações;
- Retirar a cofragem de forma gradual;
- Proteger os elementos quando necessário.

x. Segurança

Para esta actividade todas as medidas de prevenção estão estipuladas nas Fichas de Identificação e Prevenção de Perigos que fazem parte integrante do Plano de Prevenção de Segurança e Saúde:

- FIPP 007 – Armação de ferro;
- FIPP 014 – Cofragem de Elementos verticais;
- FIPP 015 – Betonagem Elementos Verticais;
- FIPP 016 – Descofragem de Elementos Verticais; (Plano de Segurança e Saúde – PSS-10181.01)

xi. Ambiente

Todos os resíduos resultantes desta actividade são devidamente triados e acondicionados em obra e encaminhados para o operador licenciado. (Plano de Gestão Ambiental – PGA-10181.01)

xii. Qualidade

- Estado das superfícies, posicionamento, nivelamento e estanquicidade dos moldes da cofragem;
- Armaduras (tipo, disposição e garantia de recobrimento);
- Classe e plasticidade do betão;
- Vibração do betão;
- Processo/produto de cura;

4. METODOLOGIA

Segundo (LAKATOS, 1999), metodologia consiste nos caminhos a serem seguidos para alcançar os objectivos.

Para elaboração do presente relatório, adoptou-se uma metodologia de trabalho partindo da definição dos objectivos específicos até às seguintes fontes: livros, decretos e caderno de encargos de Obras, em meio escrito e digital; dos quais foram extraídas as informações necessárias à elaboração deste relatório de estágio profissional.

Prodanov & Freitas (2013), consideram a *Metodologia*, um nível aplicado que examina, descreve e avalia métodos e técnicas de pesquisa que possibilitará a colecta e o processamento de informações, visando ao encaminhamento e a resolução de problemas e/ou questões de investigação.

4.1. Tipo de pesquisa

No que concerne à metodologia de pesquisa, optou-se por um estudo de natureza descritiva, com recurso à análise qualitativa. Este tipo de pesquisa consiste em, o pesquisador observar factos e fenómenos como ocorrem para depois proceder a sua interpretação através da compreensão e descrição dos mesmos.

4.1.1 Quanto aos objectivos a pesquisa foi descritiva e exploratória;

Segundo Ruas (2017), a pesquisa é descritiva quando se pretende descrever e obter as características de uma dada situação ou de um fenómeno, tal como ele se apresenta num determinado contexto, tanto no paradigma positivista como no paradigma fenomenológico.

Ainda com Ruas (2017), a pesquisa exploratória é considerada como sendo uma extensão da pesquisa descritiva porque, para além de descrever os factos tal como eles se apresentam, tem também objectivo de analisar e perceber os problemas e fenómenos, descobrindo e avaliando as relações de causa efeito entre as variáveis envolvidas nesses problemas ou fenómenos.

4.1.2. Quanto à abordagem, a pesquisa foi qualitativa

Prodanov & Freitas (2013) afirmam que na abordagem qualitativa, a pesquisa tem o ambiente como fonte directa dos dados. O pesquisador mantém contacto directo com o ambiente e o objecto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo. Nesse caso, as

questões são estudadas no ambiente em que elas se apresentam sem qualquer manipulação intencional do pesquisador.

Desta forma, o trabalho durante o estágio profissional centrou-se na recolha de informação com a finalidade de fazer análise de gestão do projecto, procedimento de execução das estruturas New Jersey no Porto de Maputo.

4.1.3. Pesquisa quanto aos objectivos

A presente pesquisa, quanto aos objectivos é uma pesquisa descritiva, no parecer do Gil (2008), a pesquisa descritiva tem como finalidade principal a descrição das anomalias detectadas em obras em curso e acabadas, ou determinados estabelecimentos de relações entre variáveis.

Nesta perspectiva, o presente relatório fez a identificação, descrição, interpretação e compreensão de gestão do projecto, procedimento de execução das estruturas New Jersey no Porto de Maputo, através da utilização de técnicas padronizadas de colectas de dados como a de questionamento, a observação de relatórios e análise de conteúdos.

4.1.4. Pesquisa quanto a abordagem

Relativamente a abordagem é uma pesquisa qualitativa, que de acordo com a opinião do Gil (2008), consiste na produção de dados extraídos numa pesquisa de campo, com os quais procura-se estabelecer uma interacção clara para compreender fenómenos estudados.

Quanto a abordagem, a presente pesquisa é qualitativa visto que, foi fundamentada na compreensão e descrição dos procedimento de execução das estruturas New Jersey no Porto de Maputo.

4.1.5. Método de abordagem

Como método de abordagem, de acordo com Oliveira (2011), a pesquisa qualitativa trabalha os dados buscando seu significado, tendo como base a percepção do fenómeno dentro do seu contexto. O uso da descrição qualitativa procura captar não só a aparência do fenómeno como também suas essências, procurando explicar sua origem, relações e mudanças, e tentando intuir as consequências.

Nesta perspectiva, no presente trabalho de pesquisa começou-se por abordar questões específicas ou particulares através de observação de relatórios de produção do projecto 10181 – Fornecimento

de Jersey Blocks, sobre os procedimentos de execução das estruturas New Jersey no Porto de Maputo.

4.2. Método de procedimento

O presente ponto faz uma abordagem sobre os métodos usados para elaboração do trabalho, de modo a atingir os objectivos para os quais o estágio foi concebido.

Medeiros (2006) sustenta que a pesquisa, para ser considerada pesquisa científica, deve produzir ideias capazes de ser problematizadas e sistematizadas para compreensão de um dado fenómeno. Assim sendo, é indispensável a apresentação de um cenário metodológico.

O presente trabalho foi elaborado obedecendo ao método fenomenológico que consiste em colecta, análise e processamento de dados obtidos fundamentalmente através de questionamento, a observação de relatórios e análise de conteúdos, que ajudaram na percepção da existência de certos problemas, assim como no entendimento das suas causas, com intuito de resolvê-los.

Gil (2008) sustenta que o intento da fenomenologia é, pois, o de proporcionar uma descrição directa da experiência tal como ela é, sem nenhuma consideração acerca de sua génese.

4.2.1. Pesquisa Bibliográfica

De acordo com Gil (2008), pesquisa bibliográfica é o desenvolvimento de uma pesquisa a partir de material já elaborado, constituindo principalmente de livros e artigos científicos. Com este método, obtive informações através de obras que abordam ou fundamentam o tema relacionado com o problema da presente pesquisa identificado durante a realização do estágio. No que concerne aos conceitos de métodos e estratégias usadas, foi pesquisada profundamente a informação em diversas abordagens.

4.2.2. Pesquisa de Campo

De acordo com Gil (2008), pesquisa de campo busca o aprofundamento da verdade ou realidade específica. É materializada por meio da observação das actividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para obter as explicações e interpretações do que acontece na realidade. Nesta perspectiva, no presente relatório fez-se a colecta de dados junto ao Director e Encarregado de Obra, com objectivo de colher as várias opiniões em torno do tema proposto.

5. DESCRIÇÃO DA EMPRESA DE ESTÁGIO

O Porto de Maputo está localizado a sudoeste de Moçambique e a sul do canal de Moçambique. Está situado na margem esquerda do rio Matola e é composto por duas importantes áreas, nomeadamente, o Porto Comercial de Maputo e o Complexo Industrial da Matola.

O Porto de Maputo é composto pelos terminais de Pesca, de Cabotagem, de Carga Geral, de Carvão, de Fruta, de Açúcar, de Contentores, de Aço e ainda tanques de melaço, com um comprimento de cerca de 3.876 metros. Por seu turno, o Cais de Minério é composto pelos terminais de Carvão, de Petróleos, de Cereais e de Alumínio, com um comprimento global de 865 metros.

Actualmente, o Porto de Maputo possui uma capacidade global de manuseamento de carga de aproximadamente 17 milhões de toneladas métricas por ano.

A MPDC, está comprometida a trabalhar de forma a alcançar o objectivo de zero danos às pessoas e ao meio ambiente. Na persecução deste objectivo, iremos garantir que as nossas actividades sejam conduzidas de tal maneira que evitem e minimizem impactos adversos na saúde, segurança e Meio Ambiente. Esta Política é a pedra basilar das intenções da MPDC em relação aos aspectos de Saúde, Segurança e Meio Ambiente e representa a parte fundamental da nossa estrutura de Segurança e Meio Ambiente.

O nível de manuseamento de carga do Porto de Maputo conjugado ao elevado fluxo de viaturas e conseqüentemente um elevado número de colaboradores existentes no recinto do porto, eleva a necessidade de controlo dos possíveis danos ou acidentes que eventualmente possam surgir por conta destes factores.

5.2. Actividades desenvolvidas pela empresa

Na MEECAMZ o estagiário esteve na qualidade de Técnico SHEQ onde executou as seguintes tarefas:

- Gestão do plano de saúde e segurança do projecto;
- Gestão do plano de qualidade do projecto;
- Gestão do plano ambiental do projecto;
- Elaboração dos relatórios diários e mensais de segurança;
- Elaboração dos relatórios diários e mensais de qualidade;

- Elaboração dos relatórios diários e mensais de ambiente;
- Elaboração De avaliações de risco das actividades;
- Realização de diálogos diários de segurança;
- Realização de formações específicas;
- Requisição de material e equipamentos;
- Supervisão de material e equipamentos;
- Inspecção de material e equipamentos;
- Controle da conformidade em obra em relação aos aspetos do projecto;
- Comunicação com o cliente;
- Avaliação da satisfação do Cliente.

5.3. Descrição das actividades realizadas

5.3.1. Enquadramento do trabalho realizado

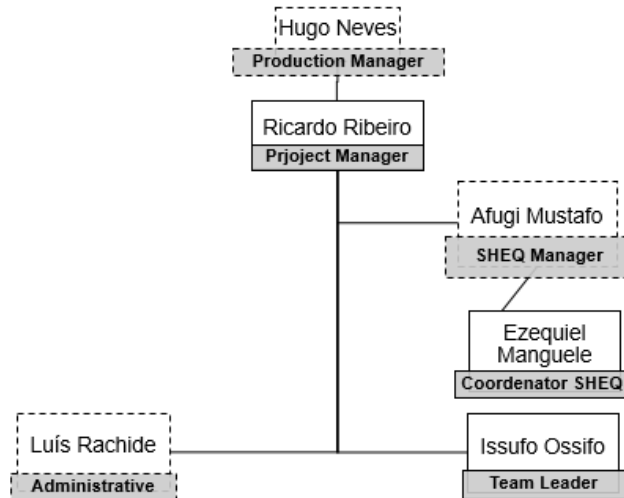
O estágio teve lugar na Cidade de Maputo, na área de fornecimento de Jerseys Blocks no Porto de Maputo – MPDC, pertencente à MPDC.



Fig. 20 – Localização da Obra
Fonte: Google Maps

O estágio foi realizado na empresa MEECAMZ que é uma empresa dedicada as áreas de Engenharia e Construção, Gestão de Resíduos, Energia, Concessões e Transportes, Mineração.

O projecto “Produção e Fornecimento de Jerseys Blocks no Porto de Maputo – MPDC” foi composta pelo organograma apresentado a seguir:



ORG.10181.02

Fig. 21 – Organograma Funcional da 10181 - Produção e Fornecimento de Jerseys Blocks no Porto de Maputo – MPDC

Fonte: 10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey

5.4. Plano de actividades

No decurso do estágio foram realizadas várias actividades importantes tais como:

1. *Análise detalhada do projecto executivo*

Nesta fase fez-se o trabalho de escritório relativamente a leitura e interpretação dos projectos fornecidos pelo Porto de Maputo, levantamento de dados relativos às características dos materiais e equipamentos e recolha da informação necessária à execução do projecto. Após estas recolhas de dados, decidiu-se o sequenciamento das actividades, alocação de recursos e procedimentos dos trabalhos.

2. *Implantação do estaleiro*

Esta fase consistia necessariamente na instalação dos compartamentos necessários no local da obra, desde os escritórios, ferramentaria, casas de banho, refeitório, balneário e preparação das zonas de produção.

3. Produção

Esta fase responde ao momento de execução dos separadores Jersey de forma repetitiva e contínua, sendo produzidas 5 peças de cada tipo por dia, sendo que produziam-se separadores de duas características geométricas diferentes: 4,0m x 2,0m e 2.5m x 2.0m (altura x base).

5.5. Procedimentos de produção e fornecimento de Jerseys Blocks

O projecto 10181 – Produção e Fornecimento de Jerseys Blocks – MPDC visa fornecer barreiras de modo a melhorar o acesso às vias rodoviárias e a reduzir os índices de acidente nas áreas de produção no Porto de Maputo.

O projecto total é dividido em duas (2) componentes principais e mais uma (1) secundária, nomeadamente:

- *Componente 1:* Fornecimento de Jerseys Blocks 4m (Anexo A)
- *Componente 2:* Fornecimento de Jerseys Blocks 2.5m (AnexoB)
- *Componente 3:* Fornecimento de Jerseys Blocks 0.8m

Este relatório enquadra-se nas três componentes, que partilham o mesmo procedimento de execução:

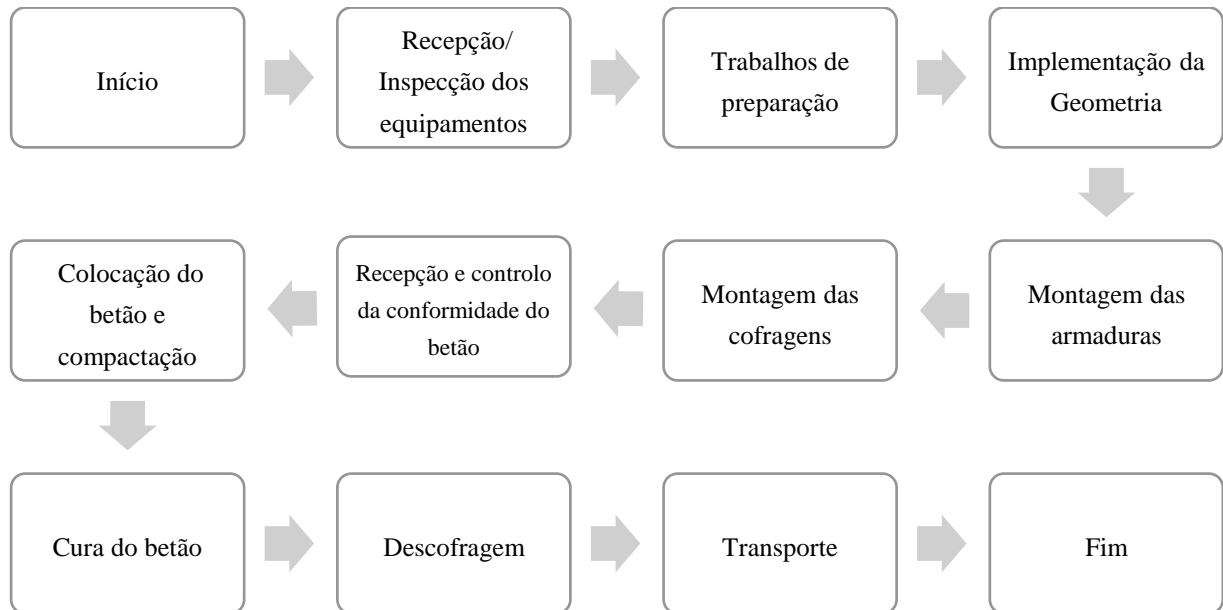


Tabela 1 - Procedimento de Execução
Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)

5.5.1. Recepção e Inspeção dos equipamentos

Antes da aceitação, os materiais e/ou equipamentos eram inspecionados pelo Tcn. SHEQ do projecto. A inspeção de materiais e equipamentos minimiza a possibilidade de fornecimento de materiais e/ou de equipamentos não conformes com a encomenda (códigos de construção, normas, especificações de projecto e legislação aplicáveis).

Reduzindo os riscos que podem levar a uma redução da vida expectável, com os custos inerentes, bem como à possibilidade de acidentes com eventuais consequências pessoais, ambientais, materiais (atrasos, perdas de produção, recuperação de instalações, agravamento de prémios de seguro) e sociais. No Anexo C encontra-se o modelo de recepção de equipamentos.

5.5.2. Implementação da Geometria

Esta fase é a fase da execução da armadura. A armadura, segundo definição proposta por FUSCO (1975), “é o componente estrutural de uma estrutura de betão armado, formado pela associação de diversas peças de aço”.

Esta fase é caracterizada por subfases:

a) Corte do ferro: Seguindo à risca os detalhes do projecto, o ferro era retalhado por colaboradores devidamente treinados na área em causa, usando uma máquina de corte de ferro com a finalidade de obter a quantidade necessária para a produção das armaduras.



Figura 22 - Corte do ferro

Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)

- b) **Dobragem do ferro:** Seguindo à risca os detalhes do projecto, o ferro era dobrado por colaboradores devidamente treinados na área em causa, usando uma máquina de dobragem de ferro.



Figura 23 - Dobragem do ferro
Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)

- c) **Amarração usando arame de amarar:** actividade exercida por ferreiros com conhecimento e prática, usando arrame e o dispositivo para amarração de arame, de modo a unir as peças previamente cortadas e dobradas, a fim de obter a geometria desejada. O trabalho foi executado em conformidade com o esquema de armadura apresentado no Anexo D.



Figura 24 – Amarração
Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)

- d) **Colocação de calços ou separadores:** de modo a garantir o recobrimento previsto em projecto, os separadores são colocados na armadura por via de amarração com arrame.



Figura 25 - Colocação de separadores

Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)

5.5.3. Montagem das armaduras

Após a execução das armaduras, as mesmas eram transportadas às bases dos moldes de cofragem. Por colaboradores devidamente equipados e com o apoio da grua, a armadura era transportada.



Fig. 26 - Colocação da armadura na base do molde a ser betonado

Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)

5.5.4. Montagem das cofragens

O processo de cofragem iniciava após a limpeza dos moldes, que era feita por colaboradores devidamente equipados por meio de raspagem usando espátulas e vassouras de alumínio, de modo a eliminar os possíveis vestígios e poeiras das camadas anteriores de betão. Quando e/ou sempre que fosse necessário fazer uma reparação no molde, solicitava-se um serralheiro para garantir que o molde fosse aprontado. Feita a preparação dos moldes, com o apoio da grua, os colaboradores montavam os moldes sobre a armadura, certificando que a cofragem estivesse suficientemente segura e bem montada, garantindo a resistência à pressão do betão e à agitação devido a vibração.



Figuras 27/28/29 - Montagem das cofragens

Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)

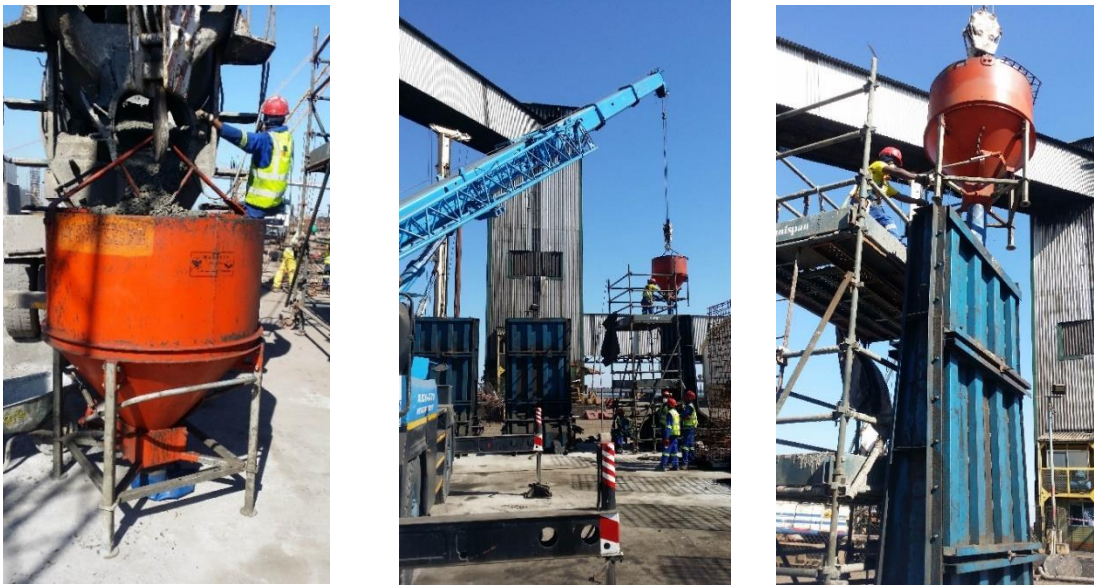
5.5.5. Recepção e controlo da conformidade do betão

Ao chegarem os camiões de betonagem ao estaleiro, era confrontada a guia de betão com as características necessárias no projecto (encontra-se em anexo F a requisição de betão), de modo a garantir que se corresponda às exigências do projecto e garantir a qualidade de produção.

5.5.6. Colocação do betão e compactação

Após a confirmação da conformidade da cofragem, procedia-se ao processo de betonagem, usando um balde de betonagem com capacidade de transporte de 1m^3 , o betão era despejado do caminhão ao balde, e a grua transportava o balde ao topo do molde a ser betonado, iniciado o processo de betonagem. Em simultâneo, pela janela existente no molde a 1m de altura da base do molde, iniciava o processo de vibração. Após a ultrapassagem de 1m de altura, a vibração continuava pelo

topo do molde, feita por colaboradores com acesso ao topo por via de um andaime devidamente montado e seguro.



Figuras 30/31/32 - Colocação do betão e compactação
Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)

5.5.7. Descofragem

A descofragem das peças era feita minuciosamente de modo a evitar danos na estrutura.



Figura 33 – Descofragem
Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)

5.5.8. Transporte

O transporte iniciava após o término da descofragem, com o auxílio da grua era feita com cautela a retirada das peças do estaleiro para o local mais próximo a borda do estaleiro, onde o cliente (MPDC) fazia a recolha das mesmas peças. O transporte consistia em inserir dois varões de aço

A400 nervurado nos buracos próprios que as peças dispunham para o mesmo fim, e, prendiam-se correntes suficientemente resistentes. Tendo um sinalizador equipado de uma bandeirola, o operador da grua transportava a peça New Jersey até ao ponto estratégico.



Figuras 34/35/36/37 - Transporte

Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)

5.5.9. Produto final e sua utilidade

Seguem-se imagens que ilustram as peças Jersey Block finalizadas e as suas respectivas finalidades.



Figuras 38/39/40 - Peças produzidas

Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)



Figuras 41/42 - Peças produzidas
Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)

Tendo sido produzidas as peças Jersey Blocks, encontram-se algumas das suas finalidades:



Figura 43 - Jersey Blocks de 0.8m de altura como Limitadores de zonas em Obra
Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)



Figura 44 - Jersey Blocks de 0.8m de altura como Limitadores de Zonas de Estacionamento e vias rodoviárias
Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)



Figuras 45/46/47 - Jersey Blocks de 2.0 e 4.0 metros de altura como separadores de componentes sólidos
Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)

5.6. Segurança

As actividades só iniciavam após a garantia da segurança nos diversos sectores de trabalho no estaleiro. Esta segurança era minuciosamente preparada desde as DDS, formações específicas (encontra-se em anexo G o modelo de registo de formação), inspecções diárias de equipamentos, controlo de EPI (encontra-se em anexo H o modelo de controlo de distribuição de EPI), preparação das zonas de produção.



Figura 48 - DDS – Equipamento de Protecção Individual
Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)



Figura 49 - Protecção Colectiva – Manutenção de Andaimos
Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)



Figura 50 - Protecção Individual – Distribuição de EPI (Equipamento de Protecção Individual – Protector de ouvido)
Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)

5.7. Problemas ou não conformidades e soluções

No decorrer das práticas profissionais, vários problemas ou não conformidades de carácter técnico e administrativo foram registados. Dentre vários problemas há que salientar os abaixo mencionados de modo a garantir que no futuro em projectos similares ou não, não haja situações de género.

Item	Problema / Não conformidade	Solução	Recomendações
1	Falta de Contactos de emergência	Consulta as entidades responsáveis, de modo a fornecer os contactos de emergência	Colocação de uma vitrina contendo os contactos
2	Falta da Planta de estaleiro	De acordo com a disposição dos escritórios e instalações sociais proceder com a elaboração da planta de estaleiro	Colocação de uma vitrina com a planta
3	Número insuficiente de extintores	Pedido de mais extintores de modo a preencher os demais compartimentos	Distribuição equitativa de extintores
4	Desorganização da ferramentaria	Organização da ferramentaria	Organização da ferramentaria
5	Insuficiência de caixas de primeiros socorros	Solicitação de mais caixas de primeiros socorros	Garantir quantidade suficiente de caixas de primeiros socorros consoante o número de colaboradores
6	Ausência de Sinaleiro	Formação específica de sinaleiro	Garantir que haja colaboradores capacitados a exercer a função de sinaleiro
7	Falta de Diálogos Diários de Segurança (DDS)	Realização de Diálogos Diários de Segurança (DDS)	Garantir que sejam realizados os DDS

8	Danificação da chapa de cobertura da estrutura da STAM	Contactar as entidades competentes e informar o sucedido	Atenção na hora de trabalho
---	--	--	-----------------------------

Tabela 2 - Problemas ou não conformidades e soluções
Fonte: (10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey)

6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

6.2. Conclusão

O objectivo deste relatório é reportar todas as actividades relativas as práticas profissionais realizadas na empresa MEECAMZ na Cidade de Maputo que foram basicamente sobre a produção de separadores Jersey Blocks desde a fase de planificação à execução da obra.

Um dos objectivos alcançados nas práticas profissionais foi a de complementar os conhecimentos adquiridos durante a formação académica, possibilitando a integração entre a teoria e a prática, através do contacto do estagiário com a vida profissional em empresas ou instituições, desenvolvendo a tomada de iniciativas para a resolução de problemas do quotidiano de uma obra e o relacionamento com toda a equipe de trabalho.

No entanto, o estagiário teve a possibilidade de vivenciar as diferenças entre a teoria e a prática. O facto mais marcante dessas diferenças é o de que, na prática, os resultados são imprevisíveis, pois, sempre ocorrem imprevistos, como: avaria de equipamentos, ausência de colaboradores, entrega atrasada de materiais, não conformidade de materiais ou equipamentos, dentre outros. Assim sendo, as experiências vividas durante o estágio contribuíram significativamente para a formação de um profissional mais qualificado.

6.3. Recomendações

O período de estágio narrado, foi repleto de desafios, risos, zangas, mas, sobretudo muito aprendido, que de certa forma, este conhecimento colhido despertou uma forma melhorada de encarar o mundo profissional. Hoje, como fruto deste aprendizado, deixo ficar alguns pontos que, ao meu ver, podem fazer uma diferença avantajada no mundo profissional, de modo generalizado:

- Colaborar na boa saúde do seio de trabalho;
- Normalizar a Pontualidade e assiduidade;
- Executar as actividades profissionais com dedicação;
- Garantir boa relação com os demais colegas.
- Demonstrar a vontade de aprender.

7. BIBLIOGRAFIA

- 1ª edição luso-brasileira, autorizada pelo BIPM, da 3ª edição internacional do VIM - International Vocabulary of Metrology — Basic and general concepts and associated terms - JCGM 200:2012;
- 10181 – Produção e Fornecimento de Barreiras New Jersey, 2019;
- ALBIN, Richard B., et al. Washington State Precast Concrete Barrier. *Washington State Department of Transportation*. Disponível em:
<http://www.wsdot.wa.gov/publications/fulltext/design/roadsidesafety/trb_report.pdf>
Acesso em 12 de Maio de 2020;
- BARROS; A. J. da S.; LEHFELD, N. A. de S. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007;
- Decreto Lei nº 301/2007 de 23 de Agosto;
- ESTEVAS, C. F. F., Procedimentos de fiscalização em Obra. Universidade de Évora, 2011;
- FERREIRA, Rodrigo. (2017). Processos especiais de transformação. Sul-Rio-Grandense. Brasil;
- FUSCO, Péricles Brasiliense. Contribuição ao estudo da verificação da segurança das estruturas de concreto. 1975. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1975;
- GIL, António Carlos, Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo editora atlas S.A., 2008;
- GRZEBIETA, R. H. Zuo R., Jiang T., and Carey A., Roadside Hazard and Barrier Crashworthiness Issues Confronting Vehicles and Barrier and Government Regulators, Proc. 19th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles, Washington, USA, June 2005;
- JOSÉ, A. S. C.; RAFAEL, L. C.; ROGÉRIO, R. A. N.; RUAN, C. A. M. O concreto como material de construção. Cadernos de graduação, Brasil, 2013;
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. DE A. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Atlas, 1996;
- LOPES, L. DE F., Materiais de construção I. Londrina: Editora e distribuidor S.A., 2017;
- MEDEIROS, João Bosco. Redação científica: a prática de fichamentos, resumos e resenhas. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2006;

- Ministério da Defesa - BR. Guia de trabalhos de engenharia: Barreira Jersey, Cia e Cnst, 2012;
- NP EN 1008 (2003) Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para o fabrico de betão;
- NP EN 1504-6 (2008) Produtos e sistemas para a protecção e reparação de estruturas de betão definições, requisitos, controlo da qualidade e avaliação da conformidade. Parte 10: Aplicação de produtos e sistemas e controlo da qualidade da obra;
- OLIVEIRA, M. F. Metodologia Científica: um manual para a realização de pesquisas em administração. Catalão: UFG, 2011;
- PRODANOV, C. C., FREITAS, E. C., Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013;
- RAY, M. H. and MCGINNIS, R. G. (1997), NCHARP Synthesis 244: Guardrail and Median Barrier Crashworthiness – A Synthesis of Highway Practice, Transportation Research Board/National Research Council, National Academy Press. Washington, D.C.;
- THOMAS, V. G., Manual de vibração de Concreto. São Paulo editora S.A., 2016;

Fontes Eletrónicas

- ALTONIVEL, Varão de Aço. Disponível em <https://www.altonivel.com.mx/economia/quien-gana-quien-pierde-guerra-comercial/>
Acesso em 18 de Maio de 2021;
- BUILD, Camião betoneira. Disponível em <https://build.rin.ru/novosti/132423/gde-priobresti-beton-m100.html>
Acesso em 7 de Junho de 2021;
- CASADOCONSTRUTOR, Andaime. Disponível em <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-720149737-frma-de-concreto-barreira-dupla-new-jersey-guard-rail- JM>
Acesso em 7 de Junho de 2021;
- CYBERSPACEANDTIME, Máquina de corte de ferro. Disponível em <http://cyberspaceandtime.com/F69bZzxy15g.video+related>

Acesso em 7 de Junho de 2021;

- DIRECTINDUSTRY, Máquina de dobrar ferro. <https://www.directindustry.com/pt/cat/maquinas-corte>

Acesso em 24 de Julho de 2021;

- DREAMSTIME, Betão. Disponível em <https://www.dreamstime.com/stock-photo-mixed-fresh-concrete-construction-site-close-up-background-texture-image50683854>
<https://jacp.com.br>

Acesso em 7 de Junho de 2021;

- ECIVILNET, Nível de Bolha. Disponível em <https://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-nivel.html>

Acesso em 24 de Agosto de 2021;

- FA-ACO, Arrame de amarrar. Disponível em <https://www.fa-aco.com.br/arame-de-aco-recozido/https://www.custojusto.pt>

Acesso em 18 de Maio de 2021;

- FRONZA, Barreira New Jersey de betão armado . Disponível em <https://fronza.ind.br/pre-fabricados-em-concreto/>

Acesso em 18 de Maio de 2021;

- ISTOCKPHOTO, Barreira plástica de Jersey. Disponível em <https://www.istockphoto.com/br/foto/barreira-pl%C3%A1stica-de-jersey-isolada-gm1148429226-310146212>

- ISQ, Inspecção de equipamentos. Disponível em <https://www.isq.pt/servico-detalle/inspeccao-e-recepcao-de-materiais-e-equipamentos-em-fabrica-e-em-estaleiro/>

Acesso em 27 de Julho de 2021;

- IW8, Balde de Betão. Disponível em <https://www.iw8.com.br/noticias/fabrica-de-baldes-para-concreto.html>

Acesso em 7 de Junho de 2021;

- JACP, Espaçador. Disponível em <https://jacp.com.br/pac-espacador-distanciador-universal/>

Acesso em 18 de Maio de 2021;

- LOCADORA EQUILOC, Vibrador de betão. Disponível em <https://locadoraquiloc.com.br/blog/vibrador-concreto/>

Acesso em 24 de Julho de 2021;

- MAGAZINELUIZA, Escada. Disponível em <https://www.magazineluiza.com.br/escada-extensiva-de-aluminio-ate-5-05-metros-mor-5206/p/ed7k7k394d/cj/escs/>

Acesso em 7 de Junho de 2021;

- MUNDITUBO, Vibrador de Betão. Disponível em http://www.munditubo.pt/catalogo/vib_betao/vibradores-de-betao-a-alta-freuencia/
<http://conectafg.com.br>

Acesso em 7 de Junho de 2021;

- OFMER, Máquina de cortar ferro. Disponível em <https://www.ofmer.com/prodotti/cesoie-meccaniche/> <https://www.olx.pt>

Acesso em 24 de Julho de 2021;

- PRODUTO.MERCADOLIVRE, Cofragem. Disponível em <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-720149737-frma-de-concreto-barreira-dupla-new-jersey-guard-rail- JM>

Acesso em 19 de Maio de 2021;

- RESEARCHGATE, Processo de rotomoldagem. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/331191985_MELHORIA_DA_EFICIENCIA_ENERGETICA_NO_PROCESSO_DE_ROTOMOLDAGEM_EM_UMA_EMPRESA.

Acesso em 18 de Maio de 2021;

- ROCHAEBRITO, Fita métrica. Disponível em <https://rochaebrito.com/FITAMETRICACOMTRAVO5MX19mm-15060026>
<https://www.ecivilnet.com>

Acesso em 7 de Junho de 2021;

- SIGNIFICADISBR, Mao-de-obra. Disponível em <https://www.significadosbr.com.br/mao-de-obra>

Acesso em 31 de Agosto de 2021;

- SOSSUL, Barreira plástica new Jersey. Disponível em <https://www.sossul.com.br/barreira-plastica>.

Acesso em 18 de Maio de 2021;

- WIKIPEDIA, Cable Barrier. Disponível em http://en.wikipedia.org/wiki/cable_barrier

Acesso em 12 de Maio de 2020;

- WIKIPEDIA, Varão de Aço. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Vergalh%C3%A3o>
Acesso em 18 de Maio de 2021;

8. ANEXOS

8.2. ANEXO A – FORNECIMENTO DE JERSEYS BLOCKS 4.0m

8.3. ANEXO B – FORNECIMENTO DE JERSEYS BLOCKS 2.5m

8.4. ANEXO C – RECEÇÃO DE EQUIPAMENTOS

8.5. ANEXO D – ESQUEMA DE ARMADURAS

8.6. ANEXO E – REQUISIÇÃO DE BETÃO

8.7. ANEXO F – REGISTO DE FORMAÇÃO

8.8. ANEXO G – MODELO DE CONTROLO DE EPI