



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

JULIO ROBERTO FERREIRA GOMES

**CANTEIROS INTELIGENTES: INDÚSTRIA 4.0 APLICADA À CONSTRUÇÃO DE
EDIFÍCIOS**

FORTALEZA

2023

JULIO ROBERTO FERREIRA GOMES

CANTEIROS INTELIGENTES: INDÚSTRIA 4.0 APLICADA À CONSTRUÇÃO DE
EDIFÍCIOS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao curso de Engenharia Civil
do Centro Universitário Christus, como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Nelson de Oliveira
Quesado Filho

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Centro Universitário Christus - Unichristus
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G633c Gomes, Julio Roberto Ferreira.
Canteiros inteligentes : indústria 4.0 aplicada à construção de edifícios / Julio Roberto Ferreira Gomes. - 2023.
190 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Christus - Unichristus, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2023.
Orientação: Prof. Me. Nelson de Oliveira Quesado Filho.

1. Gestão. 2. Canteiro de obras inteligente. 3. Indústria 4.0. 4. Projeto. 5. Construção de edifícios . I. Título.

CDD 624

JULIO ROBERTO FERREIRA GOMES

CANTEIROS INTELIGENTES: INDÚSTRIA 4.0 APLICADA À CONSTRUÇÃO DE
EDIFÍCIOS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao curso de Engenharia Civil
do Centro Universitário Christus, como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Nelson de Oliveira
Quesado Filho

Aprovado em: 03/ 06/ 2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Nelson de Oliveira Quesado Filho
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

Prof. Me. Francisco Rosendo Sobrinho
Nordex Energy Brasil

Prof. Ma. Marisa Teófilo Leitão
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

Dedico esta realização de muitas outras à minha mãe, Arlene Lima Ferreira, que sempre esteve ao meu lado, partilhando de sua sabedoria, amabilidade, incentivo e força.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus, Jesus e Espírito Santo pela saúde, segurança, coragem, força, sorte, resistência e persistência a mim concedidas no decorrer de cada dia dessa, das anteriores e das futuras conquistas.

À minha mãe, Arlene Lima Ferreira, que, desde o meu nascimento, passando pela minha infância e adolescência, mostrou a sua perseverança, sua fé e garra, ensinando a não desistir dos sonhos, cultivando sempre uma mentalidade positiva, a qual me orgulho de possuir.

Aos amigos, especialmente José Carvalho Neto e Fábio Roriz Filho, que estiveram, e ainda continuam ao meu lado, compartilhando conselhos, ajudas, ideias inovadoras e parcerias, procurando sempre o desenvolvimento contínuo e mútuo com base no respeito, na coragem, na atitude e na persistência, os quais, com toda certeza, resultarão em muitos sucessos futuros.

RESUMO

Tendo em vista o acirramento competitivo entre as empresas de construção civil, há a busca cada vez maior em se diferenciar na gestão no canteiro já que existem oportunidades no Brasil, a exemplo de que a produtividade do país está distante dos padrões da Europa e dos Estados Unidos, e os primeiros a aproveitarem essa lacuna serão os que terão os maiores ganhos. Assim, uma das formas de se atingir isso seria pela aplicação da inovação, que abrange o setor tecnológico. Nesse setor, estão inclusas as ferramentas da revolução 4.0. Portanto, esse estudo tem o objetivo de verificar de que forma essa indústria pode contribuir para a melhoria na gestão nas obras, sugerindo-se um layout de canteiro inteligente em uma construção de uma edificação de 32 andares. Ressalta-se que, para a concepção desse layout, foram definidos critérios justificados embasados na literatura, que servirão para orientar na concepção do projeto do canteiro inteligente de forma que proporcione melhorias e eficiência na gestão de obras. Como resultado desse estudo, obteve-se o projeto de canteiro inteligente para uma obra real, enfatizando-se a aplicação das tecnologias 4.0, explicando as melhorias proporcionadas para o gerenciamento das obras e as necessidades decorrentes da implementação desse tipo de canteiro. Na conclusão, observou-se os pontos positivos e negativos do canteiro inteligente, sugerindo-se como recomendação de pesquisa futura, por exemplo, a implementação prática de uma ou mais tecnologias desta indústria no canteiro, e verificar se, com o uso destas, ocorreram melhorias no orçamento, no cronograma e na qualidade realizados na execução da obra.

Palavras-chave: Gestão. Canteiro de obras inteligente. Indústria 4.0. Projeto. Construção de edifícios.

ABSTRACT

In view of the fiercer competition among civil construction companies, there is an ever-increasing search to differentiate themselves in terms of management at the construction site, as there are opportunities in Brazil, such as the fact that the country's productivity is far from the standards of Europe and the United States, and the first to take advantage of this gap will be the ones that will have the biggest gains. Thus, one of the ways to achieve this would be through the application of innovation, which encompasses the technological sector. In this sector, the tools of the 4.0 revolution are included. Therefore, this study aims to verify how this industry can contribute to the improvement of construction management, suggesting an intelligent jobsite layout in a construction of a 32-story building. It should be noted that, for the design of this layout, justified criteria based on the literature were defined, which will serve to guide the design of the smart construction site in a way that provides improvements and efficiency in the management of constructions. As a result of this study, the project of an intelligent construction site was obtained for a real construction, emphasizing the application of 4.0 technologies, explaining the improvements provided for the management of constructions and the needs arising from the implementation of this type of construction site. In the conclusion, the positive and negative points of the smart construction site were observed, suggesting as a recommendation for future research, for example, the practical implementation of one or more technologies of this industry in the construction site, and verifying if, with their use, occurred improvements in the budget, schedule and quality made in the execution of the construction.

Keywords: Management. Smart construction site. Industry 4.0. Project. Construction of buildings.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Produtividade do Brasil em comparação à União Europeia e aos Estados Unidos	18
Figura 2 – Ciclo PDCA	24
Figura 3 – Modelo de linha de balanço	26
Figura 4 – Canteiro de obras restrito	31
Figura 5 – Canteiro de obras amplo	32
Figura 6 – Canteiro de obras longo e estreito	33
Figura 7 – Indústrias com suas principais características	38
Figura 8 – Elementos componentes da indústria 4.0	39
Figura 9 – Impacto das principais tecnologias em cada área da construção civil	43
Figura 10 – Sistema de Gestão Integrado.....	49
Figura 11 – Realidade aumentada	50
Figura 12 – Utilização do <i>drone</i> na construção civil	51
Figura 13 – Uso do <i>drone</i> por meio de aplicativos para captura de dados de projeto	54
Figura 14 – Catraca inteligente	58
Figura 15 – Capacete inteligente.....	58
Figura 16 – Exoesqueleto biônico	59
Figura 17 – Exoesqueleto biônico <i>Ekso Evo</i> da empresa <i>Ekso Bionics</i>	60
Figura 18 – Treinamento pelo <i>Virtual Sipat</i>	61
Figura 19 – Usuários em treinamento pelo <i>Virtual Sipat</i>	62
Figura 20 – Uso da realidade aumentada com o aplicativo <i>Gamma AR</i> no canteiro	62
Figura 21 – Comparação do executado com o previsto pelo <i>Gamma AR</i>	63
Figura 22 – Recepção das imagens do canteiro por videomonitoramento.....	64
Figura 23 – Código <i>QR Code</i> na identificação e rastreamento de equipamentos e ferramentas do canteiro pelo aplicativo <i>On!Track</i>	65
Figura 24 – Detalhes das ferramentas e equipamentos no aplicativo <i>On!Track</i>	65
Figura 25 – Localização das ferramentas e equipamentos no aplicativo <i>On!Track</i>	66
Figura 26 – Interface do aplicativo <i>Mobuss</i>	72
Figura 27 – Interface do aplicativo Engemix Online para acompanhamento do concreto usinado.....	73
Figura 28 – Códigos <i>QR Code</i> para acesso aos projetos por meio do <i>ConstruCode74</i>	74
Figura 29 – Exemplo de CUB.....	80

Figura 30 – Matriz de risco	87
Figura 31 – Grupos de risco	88
Figura 32 – Quadro II da NR 4	89
Figura 33 – Legenda do projeto do canteiro inteligente	103
Figura 34 – Continuação da legenda do projeto de canteiro inteligente da Figura 33	104
Figura 35 – Continuação da legenda do projeto de canteiro inteligente da Figura 34	105
Figura 36 – Continuação da legenda do projeto de canteiro inteligente da Figura 35	106
Figura 37 – Continuação da legenda do projeto de canteiro inteligente da Figura 36	107
Figura 38 – Representação do operador de <i>drone</i> no canteiro inteligente em planta na fase 1	108
Figura 39 – <i>Drone</i> no canteiro inteligente em planta na fase 1	109
Figura 40 – Detalhe do controle do <i>drone</i> no canteiro inteligente	110
Figura 41 – Representação em planta da sala técnica com as tecnologias usadas nesse ambiente na fase 1 do canteiro inteligente	112
Figura 42 – Detalhamento dos programas e plataformas usadas no computador da sala técnica na fase 1	113
Figura 43 – Aplicação do uso de capacete com câmera 360° e <i>smartphone</i> ou <i>tablet</i> com seus aplicativos no canteiro inteligente na fase 1	114
Figura 44 – Detalhamento do capacete com câmera 360° e do <i>smartphone</i> ou <i>tablet</i> com os aplicativos a serem usados na fase 1	115
Figura 45 – Representação em planta do almoxarifado com as tecnologias usadas nesse ambiente na fase 1 do canteiro inteligente	116
Figura 46 – Detalhamento dos programas e plataformas usadas no computador do almoxarifado na fase 1	117
Figura 47 – Aplicação da tecnologia de câmera por videomonitoramento da Atix ou da SensorEng no local de entrada e saída dos funcionários do canteiro na fase 1	118
Figura 48 – Aplicação da tecnologia de câmera por videomonitoramento da Atix ou da SensorEng no canto superior direito do canteiro na fase 1	119
Figura 49 – Aplicação da tecnologia de câmera por videomonitoramento da Atix ou da SensorEng no canto inferior direito do canteiro na fase 1	120

Figura 50 – Aplicação da tecnologia de câmera por videomonitoramento da Atix ou da SensorEng no local de bombeamento, do ensaio de abatimento e da moldagem dos corpos de prova do canteiro na fase 1	121
Figura 51 – Aplicação da tecnologia de câmera por videomonitoramento da Atix ou da SensorEng no local de acesso de materiais e máquinas do canteiro na fase 1	122
Figura 52 – Aplicação da tecnologia de câmera por videomonitoramento da Atix ou da SensorEng no canto superior esquerdo do canteiro na fase 1	123
Figura 53 – Detalhe da câmera de videomonitoramento do canteiro inteligente.....	124
Figura 54 – Aplicação do treinamento pela <i>Virtual Sipat</i> no canteiro inteligente na fase 1	125
Figura 55 – Detalhamento do Treinamento da <i>Virtual Sipat</i> na fase 1 do canteiro .	126
Figura 56 – Aplicação da tecnologia de capacete inteligente que alerta a mão de obra em caso de riscos nos operadores de retroescavadeira e de perfuratriz na fase 1 do canteiro	127
Figura 57 – Aplicação da tecnologia de capacete inteligente que alerta a mão de obra em caso de riscos em operadores de escavadeira hidráulica e de retroescavadeira na fase 1 do canteiro.....	128
Figura 58 – Detalhamento do uso do capacete inteligente em associação com o uso do <i>smartphone</i> com aplicativo para manter a mão de obra em alerta.....	129
Figura 59 – Catraca inteligente no local de entrada e saída dos funcionários e colaboradores do canteiro	130
Figura 60 – Aplicação do uso de códigos <i>QR Code</i> da <i>On!Track</i> no almoxarifado do canteiro na fase 1	131
Figura 61 – Aplicação do código <i>QR Code</i> da <i>On!Track</i> em ferramentas e equipamentos da obra em qualquer local do canteiro na fase 1	132
Figura 62 – Locação dos códigos <i>QR Code</i> da <i>ConstruCode</i> para acesso aos projetos do canteiro na fase 1	133
Figura 63 – Locação dos sensores de captura da temperatura do concreto lançado nas fundações.....	134
Figura 64 – Aplicação do uso de capacete com câmera 360° e <i>smartphone</i> ou <i>tablet</i> com seus aplicativos no canteiro inteligente na fase 2.....	135
Figura 65 – Detalhe do capacete com câmara 360° e do <i>smartphone</i> ou do <i>tablet</i> com os aplicativos usados na fase 2 do canteiro inteligente.....	136

Figura 66 – Representação em planta das tecnologias usadas na sala técnica na fase 2 do canteiro inteligente	137
Figura 67 – Detalhamento dos programas a serem usados no computador da sala técnica do canteiro inteligente na fase 2	138
Figura 68 – Representação em planta das tecnologias usadas no almoxarifado na fase 2 do canteiro inteligente	139
Figura 69 – Detalhamento dos programas usados no computador do almoxarifado na fase 2 do canteiro.....	140
Figura 70 – Localização da câmera para observação da área de armazenamento de cimbramento, madeiras, contramarcos, tubulações e conexões de instalações hidrossanitárias do subsolo 1 na fase 2 do canteiro.....	141
Figura 71 – Localização da câmera para observação da área do almoxarifado da empreiteira no subsolo 1 na fase 2 do canteiro.....	142
Figura 72 – Localização da câmera para observação da área do almoxarifado da construtora no subsolo 1 na fase 2 do canteiro.....	143
Figura 73 – Representação do uso dos óculos de realidade virtual em planta na fase 2 do canteiro.....	144
Figura 74 – Detalhamento dos óculos de realidade virtual para imersão no projeto	145
Figura 75 – Representação do treinamento pela <i>Virtual Sipat</i> no canteiro inteligente na fase 2.....	146
Figura 76 – Aplicação da tecnologia de capacete inteligente que alerta a mão de obra em caso de riscos em operadores de elevador cremalheira e de mini grua na fase 2 do canteiro.....	147
Figura 77 – Aplicação do código <i>QR Code</i> da <i>On!Track</i> em ferramentas e equipamentos da obra no almoxarifado do canteiro na fase 2	148
Figura 78 – Localização dos códigos <i>QR Code</i> da <i>ConstruCode</i> para acesso aos projetos do canteiro na fase 2.....	149
Figura 79 – Detalhe do capacete com câmara 360° e do <i>smartphone</i> ou do <i>tablet</i> com os aplicativos usados na fase 3 do canteiro inteligente.....	150
Figura 80 – Detalhamento do capacete com câmera 360° e do <i>smartphone</i> ou <i>tablet</i> com os aplicativos a serem usados na fase 3	151
Figura 81 – Representação em planta das tecnologias usadas na sala técnica na fase 3 do canteiro inteligente	152

Figura 82 – Detalhamento dos programas a serem usados no computador da sala técnica do canteiro inteligente na fase 3	153
Figura 83 – Representação em planta das tecnologias usadas no almoxarifado na fase 3 do canteiro inteligente	154
Figura 84 – Detalhamento dos programas usados no computador do almoxarifado na fase 3 do canteiro.....	155
Figura 85 – Locação da câmera para observação da área de armazenamento de manta, argamassas, porcelanatos, cerâmicas e louças do subsolo 3 na fase 3 do canteiro	156
Figura 86 – Locação da câmera para observação da área de armazenamento de bancadas, filetes de box, materiais para pintura e tubulações de instalações do subsolo 2 na fase 3 do canteiro inteligente	157
Figura 87 – Locação das câmeras para observação da área de armazenamento de materiais e do almoxarifado do subsolo 1 na fase 3 do canteiro.....	158
Figura 88 – Representação do treinamento pela <i>Virtual Sipat</i> no canteiro inteligente na fase 3.....	159
Figura 89 – Aplicação da tecnologia de capacete inteligente que alerta a mão de obra em caso de riscos em operador de elevador cremalheira na fase 3 do canteiro.....	160
Figura 90 – Aplicação do uso de códigos <i>QR Code</i> da <i>On!Track</i> no almoxarifado do canteiro na fase 3.....	161
Figura 91 – Locação dos códigos <i>QR Code</i> da <i>ConstruCode</i> para acesso aos projetos do canteiro na fase 3.....	162
Figura 92 – Uso da tecnologia 4.0 por cada funcionário ou colaborador no canteiro inteligente.....	163
Figura 93 – Continuação da Figura 92 sobre o uso da tecnologia 4.0 por cada funcionário ou colaborador no canteiro inteligente	164

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tecnologias usadas nos canteiros 4.0	66
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Objetivo	20
1.1.1	<i>Objetivo Geral.....</i>	20
1.1.2	<i>Objetivos Específicos</i>	20
1.2	Justificativa.....	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
2.1	Gestão na Construção Civil.....	22
2.1.1	<i>Programas e metodologias de melhoria da gestão</i>	25
2.1.1.1	Linha de balanço	25
2.1.1.2	NBR ISO 9000.....	26
2.1.1.3	Ciclo 5S	27
2.1.1.4	Filosofia <i>Lean Construction</i>	28
2.1.1.5	PBQP-H.....	29
2.1.1.6	Taylorismo	29
2.2	Canteiro de obras	29
2.2.1	<i>Logística.....</i>	33
2.2.2	<i>Transporte</i>	34
2.2.3	<i>Layout.....</i>	35
2.2.4	<i>Armazenagem no canteiro de obras.....</i>	36
2.3	Indústria 4.0: surgimento e características.....	37
2.3.1	<i>Princípios da indústria 4.0</i>	40
2.3.1.1	Descentralização	40
2.3.1.2	Interoperabilidade.....	41
2.3.1.3	Capacidade em Tempo Real.....	41
2.3.1.4	Virtualização	41
2.3.1.5	Modularidade.....	41

2.3.1.6	Orientação a Serviço	42
2.4	Inovação e revolução 4.0 na construção civil.....	42
2.4.1	<i>BrazilLAB.....</i>	47
2.4.2	<i>INOVACON – Programa de Inovação da Indústria da Construção Civil do estado do Ceará.....</i>	47
2.4.3	<i>NBR 15.575 - Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais</i>	48
2.4.4	<i>Tecnologias e ferramentas nos canteiros de construção de edifícios</i>	48
2.4.4.1	<i>Enterprise Resource Planning (ERP) ou Sistema de Gestão Integrado...48</i>	
2.4.4.2	<i>Realidade Aumentada (RA).....</i>	49
2.4.4.3	<i>Uso do Big Data</i>	50
2.4.4.4	<i>Uso de Drones.....</i>	50
2.4.4.5	<i>BIM (Building Information Modeling).....</i>	51
2.4.4.6	<i>Tecnologias variadas usadas nos canteiros de obra.....</i>	52
3	METODOLOGIA	75
3.1	Metodologia de concepção do projeto do canteiro inteligente	75
3.1.1	<i>Realidade aumentada com o uso do aplicativo Gamma AR ou do aplicativo Augin ou do aplicativo Inbuilt VS</i>	76
3.1.1.1	<i>Compatibilização de projetos na construção civil</i>	77
3.1.2	<i>Drones em associação com o uso do aplicativo Mission Planner e da plataforma Maply.....</i>	77
3.1.2.1	<i>Classificação de uma residência quanto à área</i>	78
3.1.3	<i>BIM (Building Information Modeling) com os softwares Revit, Bimsync (2D, 3D e 4D) e OrçaBIM (5D).....</i>	78
3.1.3.1	<i>CUB - Custo Unitário Básico</i>	79
3.1.4	<i>Sensores que mandam informações específicas ao programa Catman da HBM, a exemplo da temperatura de concreto em fundações.....</i>	80
3.1.4.1	<i>Controle de temperatura no concreto</i>	81

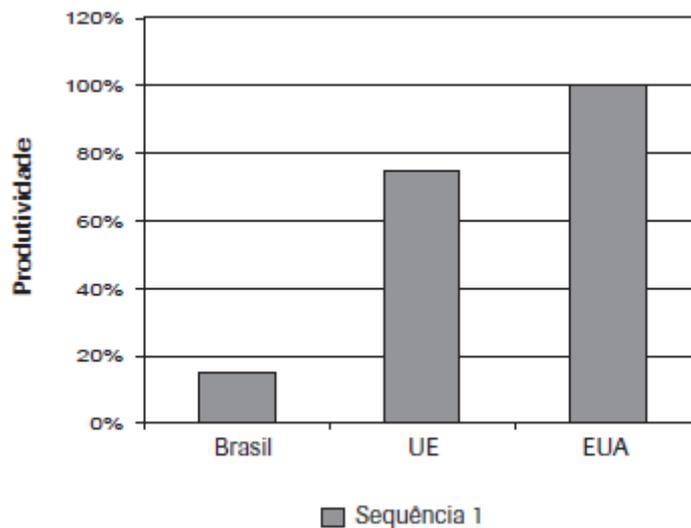
3.1.5	<i>Monitoramento remoto da obra por meio do ConstructIn por meio de fotografias por câmara de 360°</i>	81
3.1.6	<i>Videomonitoramento remoto em tempo real por meio do uso de câmeras inteligentes da empresa SensorEng ou da empresa Atix por meio do sistema de vigilância Sentinela</i>	82
3.1.7	<i>ConstruCode com o código QR Code para acesso aos projetos por meio de tablets e smartphones</i>	83
3.1.8	<i>Óculos de realidade virtual para uso com aplicativo fornecido ao cliente pela plataforma do Meu Tour 360 ou da plataforma Banib Conecta para imersão do cliente no projeto</i>	84
3.1.9	<i>Óculos de realidade virtual percepção de riscos no canteiro de obras por meio do treinamento promovido pela empresa Virtual Sipat</i>	85
3.1.9.1	<i>Matriz de risco na engenharia da segurança do trabalho</i>	86
3.1.9.2	<i>Classificação de canteiro quanto ao número de funcionários</i>	88
3.1.10	<i>Catraca inteligente para uso com o programa Autodoc GD4, ou com o programa da Trielo</i>	89
3.1.11	<i>Uso de códigos QR Code associado ao aplicativo ou programa On!Track para rastreamento das ferramentas e dos equipamentos da obra</i>	90
3.1.12	<i>Capacete inteligente para uso com aplicativo Life by SmartCap da empresa Smart Cap para alerta de funcionários</i>	91
3.1.13	<i>Bota, colete, pulseira, ou capacete inteligente, escolhendo-se um desses equipamentos com o uso de um programa específico para detecção</i>	92
3.1.14	<i>Terno de Exoesqueleto biônico Ekso Evo da empresa Ekso Bionics</i>	93
3.1.15	<i>Uso da plataforma CTR-E Amlurb (Autoridade Municipal de Limpeza Urbana) para controle dos resíduos sólidos ou outras de mesmo propósito</i>	94
3.1.15.1	<i>Política Nacional de Resíduos Sólidos</i>	95
3.1.16	<i>Uso do aplicativo Engemix Online em smartphones para acompanhamento do controle do deslocamento do concreto transportado pelo caminhão betoneira</i>	95
3.1.16.1	<i>Volume mínimo de transporte de concreto usinado</i>	96

3.1.17	<i>Uso do Site Gerdau para acompanhamento das armaduras do projeto estrutural produzidas pela Gerdau</i>	96
3.1.17.1	<i>Definição de edificação alta</i>	97
3.1.18	<i>Uso do programa Mobuss ou do programa Power BI ou do programa Prevision ou do programa Snagr ou do Gescorp Go</i>	97
3.1.19	<i>Uso da Plataforma Gedweb para acesso às normas técnicas, que são atualizadas automaticamente</i>	98
3.1.20	<i>Uso do sistema Flex On by RJZ Cyrela para personalização de unidades habitacionais conforme as exigências do cliente</i>	99
3.1.21	<i>Uso do aplicativo ou plataforma Docusign para agilização de envio e de assinatura de contratos eletrônicos</i>	100
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	101
4.1	Canteiro inteligente na fase 1	107
4.2	Canteiro inteligente na fase 2	134
4.3	Canteiro inteligente na fase 3	149
5	CONCLUSÃO	165
	REFERÊNCIAS	167
	APÊNDICE A – Pranchas do Projeto do Canteiro de Obras Inteligente	177

1 INTRODUÇÃO

A produtividade na construção civil brasileira está abaixo da união europeia e dos Estados Unidos conforme a Figura 1, que destaca que a produtividade na construção civil brasileira e europeia é de 15% e 75% respectivamente da produtividade dos Estados Unidos (MELLO e AMORIM, 2009).

Figura 1 – Produtividade do Brasil em comparação à União Europeia e aos Estados Unidos



Fonte: MELLO e AMORIM, 2009.

Ademais, enfatiza-se que a questão de muitas construtoras realizarem somente o planejamento sem o monitoramento da execução para a comparação entre o executado e o previsto possibilita a ocorrência de problemas, acarretando em atraso no cronograma, o que faz com que sejam tomadas medidas para a execução da obra ficar dentro do cronograma previsto, e essas medidas podem levar a comprometer a qualidade final. Bem como, o acompanhamento ineficiente da obra pode ocasionar em atrasos, prejudicando o lucro das empresas (SILVA e ZAFALON, 2019).

Os problemas frequentes nas empresas de construção relacionados à baixa qualidade e custo aliado ao orçamento e cronograma executado de forma excedente do planejado foram os principais responsáveis pela busca dessas empresas em medidas de gestão, como o registro adequado da obra e à análise de

indicadores que permitissem o controle no canteiro (ARROTÉIA, AMARAL e MELHADO, 2014).

Os principais problemas no setor da construção civil estão relacionados ao baixo uso tanto de instrumentos de tecnologia da informação quanto das metodologias de gestão (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2014).

Além disso, destaca-se que as empresas estão procurando se diferenciar em um mercado competitivo, acarretando dessas investirem cada vez mais em sistemas de gestão com o objetivo de ocorrerem melhorias na produção, qualidade e menores perdas quanto aos fatores de custo (SANTOS, QUEIJO e SILVA, 2019).

Ernst & Young (2014) afirma que os lucros e o consequente desenvolvimento das empresas de construção vêm sendo restringido pela maior formalização da mão de obra e pela maior competitividade, o que resulta na procura pela melhoria do gerenciamento da produtividade.

De acordo com Schmidt (2011), alguns dos fatores que mostram que a mão de obra do setor da construção civil não progrediu conforme o desenvolvimento tecnológico são: a) rotatividade considerável no setor de pessoal; b) quantidade considerável de acidentes; c) baixa instrução formal da mão de obra.

Ao mesmo tempo que se percebe que a automação, a digitalização, a massificação da produção e o aperfeiçoamento da mão de obra direta propicia na melhoria da produtividade da construção civil, uma pesquisa feita pela McKinsey enfatizou a disparidade entre o desenvolvimento da produtividade na construção civil e da indústria, sendo que o último teve um crescimento de 3,6% ao ano, enquanto que o setor de construção civil aumentou 1% (ZAPAROLLI, 2019). Essa questão mostra a importância que deve ser dada à aplicação das inovações tecnológicas na construção civil.

Conforme Deloitte e Terracotta (2020), 41% do total de 270 empresas do setor da construção civil não possuíam um plano claro para a implementação de inovação, bem como foi identificado que 25% do total dessas empresas investem menos de 1% em inovação em comparação aos 5% das empresas com atuação maior na inovação. É importante destacar que, dentre essas inovações tecnológicas, encontram-se as ferramentas e equipamentos relativos à 4ª revolução industrial. Dessa forma, como a 4ª revolução industrial pode melhorar a gestão em obras de construção de edifícios?

1.1 Objetivo

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo deste estudo é verificar de que forma a 4ª revolução industrial pode contribuir para a gestão nos canteiros de obras de edificações verticais.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos abaixo devem ser atingidos:

- Destacar as melhorias direcionadas à gestão das ferramentas e equipamentos da 4ª revolução industrial;
- Apresentar as tecnologias e as ferramentas da revolução 4.0 para a construção civil;
- Indicar o uso eficiente das ferramentas da 4ª revolução industrial em canteiros de obras;
- Propor um *layout* de canteiro de obras inteligente.

1.2 Justificativa

O aumento da competitividade no mercado da construção para as empresas faz com que seja necessário que as empresas procurem meios de se diferenciarem umas das outras, principalmente em relação à gestão como um todo, seja na questão de produtividade, de custo e de qualidade, pois, de acordo com a literatura, é onde as empresas se destacam em relação às outras em um setor cada vez mais competitivo, e uma área que as empresas podem aprimorar em relação à isso é no uso das tecnologias provenientes da revolução 4.0.

Ademais, destaca-se a oportunidade observada no Brasil especificamente, já que as empresas nesse país em comparação aos países mencionados no início dessa pesquisa possuem índices de produtividade mais baixos por exemplo, o que faz com que seja um diferencial o uso de tecnologias, e conseqüentemente os ganhos das empresas que despontarem serão maiores visto que existe uma quantidade

considerável de empresas de produtividade ineficiente no país, o que deixa claro a ocorrência de ineficiência na gestão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Inicialmente, será abordada a gestão na construção civil, destacando-se as principais teorias, programas e metodologias de gestão nesse setor. Logo após, questões relacionadas à gestão no canteiro de obras serão discutidas, como a logística, o armazenamento, o *layout* e o transporte nesse ambiente.

Por último, será tratado sobre a indústria 4.0 na construção civil, detalhando os equipamentos e as ferramentas, os principais princípios e conceituações para que sejam relacionados adequadamente com as concepções teóricas iniciais da gestão e do canteiro de obras. Dessa forma, será possível embasar adiante os resultados desse estudo sobre o uso de canteiros inteligentes na melhoria da gestão na construção de edifícios.

2.1 Gestão na Construção Civil

A gestão de obras consiste em realizar as atividades da obra conforme os parâmetros ou metas estabelecidas no planejamento e projeto, sendo necessário para isso o uso de metodologias sistematizadas e documentadas para permitir a comparação entre os indicadores executado e previsto para a realização de medidas de remediação a fim de atender aos parâmetros, e, assim, manter as empresas de construção saudáveis, atingindo-se os objetivos (SOHLER e SANTOS, 2017).

Conforme Rocha (2018), o gerenciamento da produção da obra é facilitado pelo entendimento da qualidade, do custo e do tempo na obra, pois essas variáveis são essenciais para a clareza da situação ao que o gestor presencia na obra, as quais em harmonia permite o andamento adequado da construção.

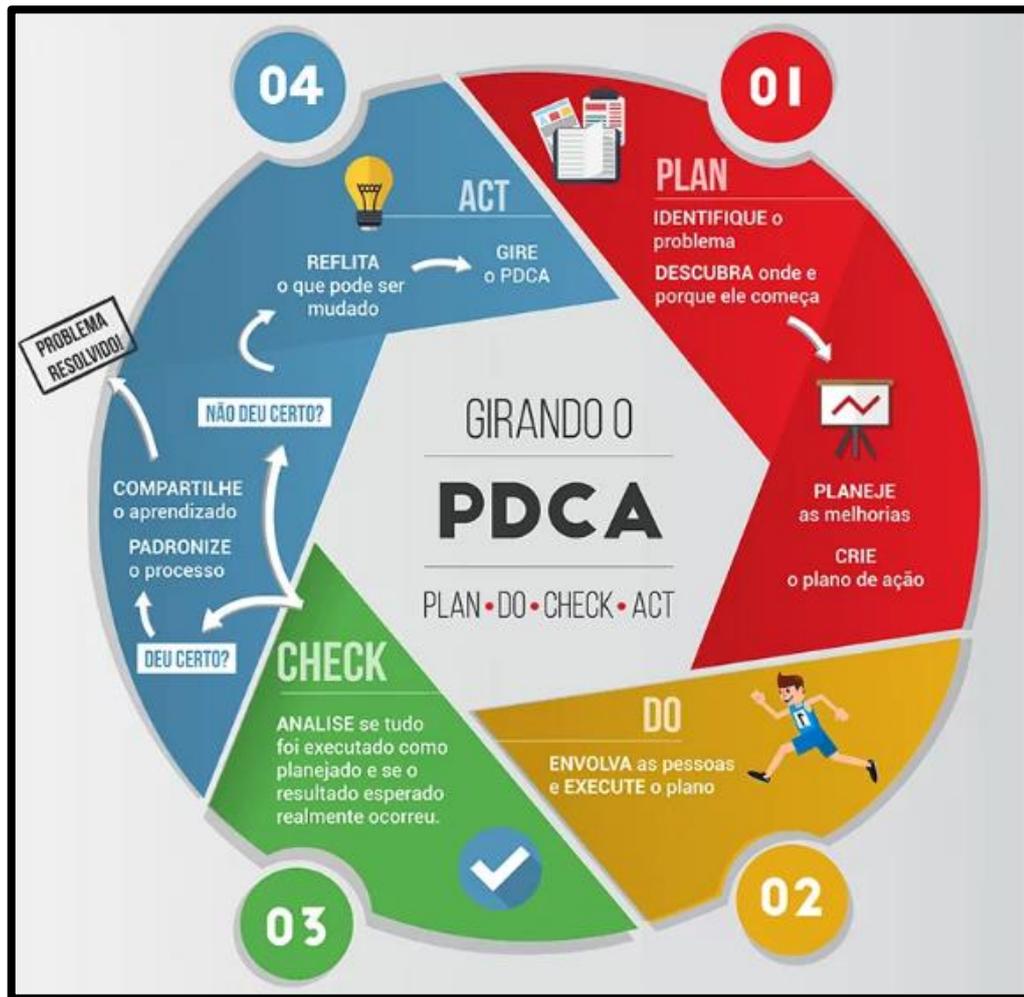
Atenta-se que é indicado o uso de dois indicadores de produtividade para a avaliação da performance das empresas no setor de construção no estado do Ceará: a) índice de produtividade de administração, que se refere à divisão do custo mensal desse setor pelas vendas mensais, o que significa que, quanto menor esse índice, maior é a produtividade do setor administrativo; b) índice de produtividade da mão de obra, que é a divisão do orçamento previsto pela empresa pela quantidade total de operários, o que indica que, quanto maior esse índice, maior é a produtividade (BORGES, 2017).

No processo de gestão é importante haver a sistematização, e uma forma de sistematizar ocorre por meio do uso do ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), o qual consiste na melhoria constante e contínua de gestão por meio dos seguintes passos:

- Planejar (*Plan*), que consiste na realização do planejamento, estabelecendo-se parâmetros com fatores de segurança, a exemplo dos índices de produtividade, tolerâncias, limite de gastos e tempo por exemplo, o que irá possibilitar a realização da etapa de verificação;
- Executar (*Do*), que consiste em colocar em prática o planejamento, realizando a motivação e orientação dos envolvidos no processo de execução;
- Checar (*Check*), que consiste no registro dos índices do executado de tempo, de custo e de qualidade por exemplo de forma constante para a confrontação com os índices ou parâmetros planejados para averiguar se há conformidade;
- Agir (*Act*), que consiste no uso de medidas de remediação nos casos de não conformidade constatadas no passo anterior (MARIANI, 2005).

Na Figura 02, está descrito o passo a passo do PDCA.

Figura 2 – Ciclo PDCA



Fonte: RABELLO, 2022.

Basear-se obras futuras ou atuais em obras de projetos e de metodologias executivas diferenciadas propicia na redução do ganho. Ademais, na verificação da produtividade, são necessários conhecimentos acerca dos serviços, como o conhecimento necessário da mão de obra, do processo executivo, das limitações e da finalidade desse tipo de serviço (GONÇALVES, 2018).

Ademais, destaca-se a importância a ser dada à segurança do trabalho nos canteiros de obras de forma que haja o cumprimento às exigências e parâmetros das normas e regulações trabalhistas mediante o uso de EPI's (Equipamento de Proteção Individual), EPC's (Equipamento de Proteção Coletiva), instalações e sinalizações no canteiro de modo à proporcionar segurança e higiene de forma eficiente (BRITO, ROSA e NASCIMENTO, 2021).

A implementação da qualidade é fundamental para a melhoria na produtividade, pois evita que sejam realizados reparos futuros para solucionarem serviços inadequados, o que pode resultar em perda de tempo mesmo que o serviço originalmente tenha sido executado em menor tempo do que a média (ALVES, 2018). Ademais, é necessário que as inovações tecnológicas que forem surgindo com o tempo atenda simultaneamente a boa produtividade e a boa qualidade, permitindo que os produtos resultantes tenham considerável durabilidade (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2016).

2.1.1 *Programas e metodologias de melhoria da gestão*

A aplicação dos programas de qualidade e de produtividade demonstraram ser bastante úteis para o bom desempenho das organizações, empresas e instituições, o que mostra a importância do uso destes pelos governos federal, estadual e municipal, enfatizando-se nos processos licitatórios (SANTOS; STRADIOTO; OLIVEIRA, 2020).

Bem como, mediante o uso de ferramentas destacadas nas normas, nas metodologias e programas de melhoria na qualidade e da produtividade, a exemplo das listas de verificação, ou *checklists*, observa-se a melhoria na produtividade e na qualidade em razão do aumento do conhecimento sobre os serviços, a exemplo da influência de cada etapa do serviço no resultado da produtividade e da qualidade, o que faz com que haja uma busca pela forma mais rápida para a realização do processo de produção (PEREIRA, 2018).

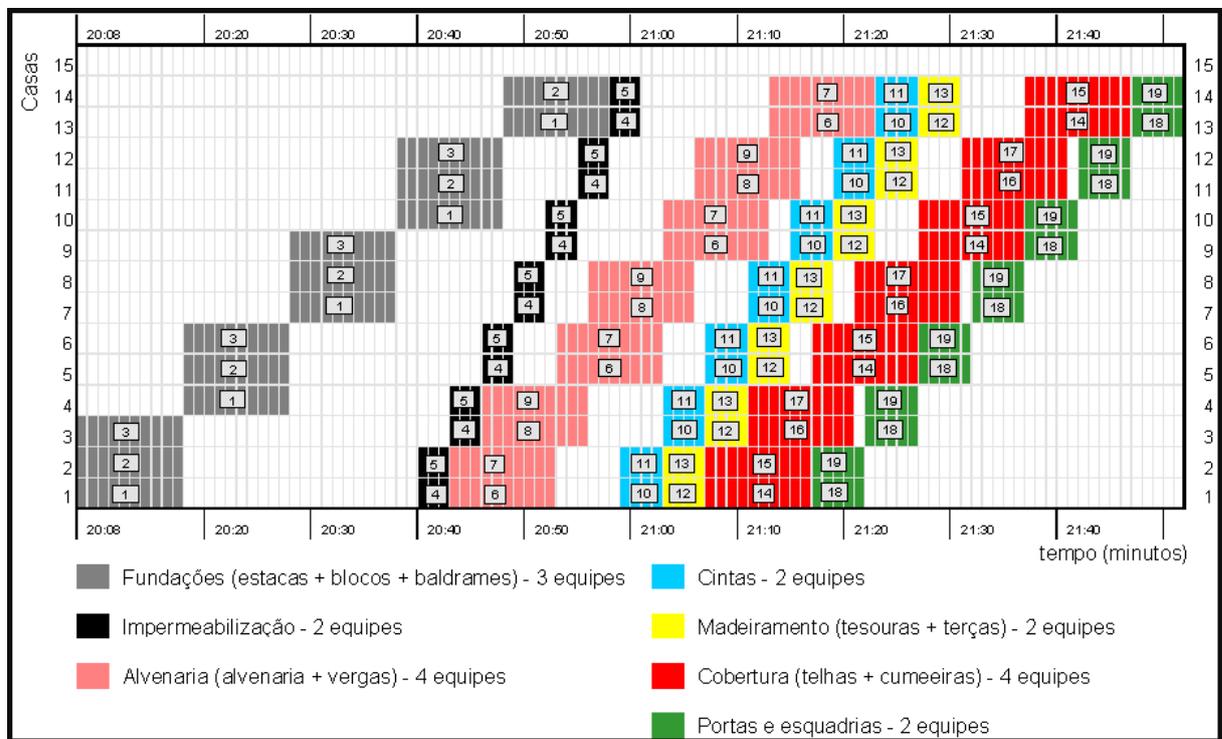
Dessa forma, é necessário um entendimento mais detalhado a respeito dos principais programas, conceitos e metodologias de melhoria de gestão, que são: a) Linha de balanço; b) ISO 9001:2000, programa de certificação de empresas que usam metodologias de qualidade; c) Ciclo 5S; d) metodologia *Lean Construction*; e) Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H); f) Taylorismo (MORAES, 2019).

2.1.1.1 *Linha de balanço*

Conforme Mattos (2019), a metodologia de gerenciamento pela linha de balanço consiste em subdividir processos de repetição composta por equipes de um

projeto em um gráfico que destaca o andamento da obra de forma a deixar claro o período de tempo, a exemplo de dia e mês, de execução das atividades das equipes. Esse instrumento segue o conceito do taylorismo, que preza pela análise do tempo de produção dos funcionários, e possibilita o planejamento das equipes de uma obra mediante seu uso. Além de que, é definido o ritmo de produção conforme o número de equipes e de serviços, a exemplo de execução de fôrma, instalação de ferragens, execução de alvenaria, instalação de revestimento cerâmico na construção de edifícios. A Figura 3 mostra um exemplo de linha de balanço.

Figura 3 – Modelo de linha de balanço



Fonte: JUNQUEIRA, 2008.

2.1.1.2 NBR ISO 9000

Com o objetivo de estabelecer diretrizes e auxiliar as empresas na instalação de uma estrutura da qualidade nas instituições, a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) gerou um conjunto de normas, pertencentes ao conjunto de normas NBR ISO 9000, que são:

- ISO 9000, que auxilia na seleção de outras normas, bem como no uso eficiente e prático destas;

- ISO 9001, que detalha um padrão para o conjunto de ferramentas da qualidade, visando à qualidade da etapa de projeto aos serviços no pós-venda, sendo a mais abrangedora no que se refere aos vínculos contratuais;
- ISO 9002, que objetiva a implementação da qualidade em atividades de instalação, de produção e na etapa de pós-venda;
- ISO 9003, que almeja o estabelecimento da qualidade nas fases de inspeções e de ensaios finais;
- ISO 9004, que é voltada para dentro das instituições, destacando os componentes da gestão da qualidade, bem como a ênfase em diretrizes para essa última (MORAES, 2019).

2.1.1.3 Ciclo 5S

Seiri, seito, seiso, seiketsu e shitsuke, que representam em português respectivamente separar, classificar, limpar, padronizar e manter, correspondem ao 5S, ou seja, é uma metodologia composta por 5 conceitos, que são: a) senso de utilização; b) senso de organização; c) senso de limpeza; d) senso de saúde; e) senso de autodisciplina (RIBEIRO, 2017).

O senso de utilização preza pelo uso racional dos insumos e ferramentas, limitando-as ao uso eficaz, não possibilitando que os mesmos atrapalhem os processos, permitindo fluidez maior na realização dos serviços. Na obra, isso é aplicável mediante a retirada de insumos não necessários nas realizações de serviços, o que propicia na liberação de espaço e na eficiência na execução dos serviços. O senso de organização refere-se a disponibilizar os equipamentos, máquinas, ferramentas e materiais de forma que eles fiquem o mais próximo dos locais de utilização, bem como para que o entendimento e a memorização para o acesso a eles sejam facilitados mediante uma distribuição lógica (GONZALEZ, 2017).

O senso de limpeza é relativo à higiene do meio de realização do serviço através da identificação das causas das sujeiras de maneira a identificar a ocorrência de problemas nos equipamentos, ferramentas, máquinas e materiais do ambiente de produção. O senso de saúde procura a disseminação de práticas para a melhoria da integridade física e mental dos funcionários, a exemplo do uso de equipamentos e

acessórios de proteção individual e coletiva nos canteiros, bem como da realização de capacitações, que permitem prevenir e remediar a saúde de malefícios associados ao ambiente produtivo, como a ocorrência de quedas, problemas de depressão (GONZALEZ, 2017).

O senso de autodisciplina é alusivo à implementação de atividades de incentivo, da manutenção e da recuperação da disciplina no ambiente de produção de forma que a aplicação dos quatro sentidos anteriores seja usada corretamente e de forma contínua, o que contribui para a melhoria no processo de comunicação entre os funcionários e na facilitação da adaptação no meio de produção (RIBEIRO, 2017).

Enfatiza-se que o uso do ciclo 5S em uma empresa de médio porte contribuiu na rotina profissional da mão de obra, na higiene, na melhoria na logística interna no canteiro por meio da redução de atividades desnecessárias, as quais provocaram uma diminuição de perdas de ferramentas, materiais e equipamentos (ANJOS e OLIVEIRA, 2018).

Bem como, o uso de atividades de capacitação contínua, incentivadas pelo senso da autodisciplina, no canteiro de obras gera a realização dos serviços de forma padronizada, proporcionando aumento na produtividade, e, conseqüentemente, atingindo-se os objetivos no tempo, deixando uma boa imagem perante os clientes (GONZALEZ, 2017).

2.1.1.4 Filosofia *Lean Construction*

A metodologia *Lean Construction* fundamenta-se no aumento da produção mediante a diminuição de desperdícios na Construção Civil. Norteia-se pela proposta inicial de Taiichi Ohno na companhia Toyota Motor Company, a qual sustentava o uso de ideias de fácil aplicação mediante o uso de ferramentas de inovação no setor automobilístico por meio da retirada de elementos que proporcionavam perda na produtividade (MORAES, 2019).

Além disso, essa filosofia proporciona um aumento na efetividade pelo maior conhecimento dos funcionários, pois os mesmos já saberão a origem dos problemas frequentes por conta da habilidade desenvolvida nos mesmos para possuírem essa percepção, bem como para a sugestão de melhoria promovida pelos próprios funcionários, o que aumenta na melhoria na empresa mediante a racionalização dos serviços (SILVA et al, 2018).

2.1.1.5 PBQP-H

O Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) é um programa que implementa medidas para melhorar o mercado brasileiro de construção, os quais recompensam empresas que procuram tornar a qualidade na engenharia superior, o que provoca uma procura pela melhoria na qualidade e produtividade pelas empresas para se diferenciarem em razão da elevada concorrência no setor da construção civil (BRASIL, 2018).

Por meio das certificações A e B, o PBQP-H procura dar destaque às empresas que atuam na construção com metodologias de qualidade e produtividade satisfatórias, sendo que a certificação A é relativo às empresas que implementaram completamente em sua gestão o SGQ (Sistema de Gestão de Qualidade), enquanto a certificação B é referente às empresas que implementaram o controle de 50% e 40% nos insumos e nos serviços respectivamente. Além disso, o programa realiza 12 projetos para a melhoria da qualidade e produtividade nas empresas, a exemplo de capacitações e de normalizações (VALE e GIANDON, 2017).

2.1.1.6 Taylorismo

Taylorismo é a implementação de divisão no processo produtivo de modo a aumentar a produtividade em razão do aperfeiçoamento do trabalhador em uma atividade específica, evitando problemas de foco e ritmo de produção, já que, quanto menor for o número de serviços necessários, maior será a quantidade de repetições que a mão de obra realizará, o que resulta no maior aprendizado, e, conseqüentemente, na maior produtividade do funcionário (LOBO e SILVA, 2021).

2.2 Canteiro de obras

De acordo com a NBR 12284 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1991), o canteiro de obras é um local reservado para auxiliar a realização dos serviços pela mão de obra direta nos serviços de construção civil, sendo composto pelas áreas de operação e de vivência com disponibilização de elementos de segurança.

Por ser um ambiente onde há a transformação de insumos em produtos, o canteiro de obras pode ser analisado como uma fábrica, como também as opiniões dos funcionários devem receber atenção, pois os mesmos estão executando os serviços no dia a dia, e, por isso, percebem os problemas de forma diferenciada (BERNARDES, 2021).

O canteiro de obras deve atender a todas as demandas e imprevistos que surgirem na obra mediante o uso mais eficiente o possível do espaço disponibilizado à construção (SOHLER e SANTOS, 2017).

O planejamento do canteiro de obras é fundamental independente do porte do canteiro, porque é dessa forma que o controle da qualidade e da produtividade é permitido (VALENTE e AIRES, 2017).

Uma análise preliminar deve ser realizada para o projeto do canteiro, porque, por meio disso, será possível averiguar quais são as melhores soluções a serem adotadas para o fluxo de materiais e de funcionários, a exemplo do uso das soluções usadas em canteiros similares no banco de dados da empresa, bem como da ocorrência de alagamentos e engarrafamentos próximos à obra, e, assim, será possível determinar a melhor localização da recepção, do depósito de ferragens, da grua, do elevador cremalheira por exemplo (MATTOS, 2019).

Dessa forma, é necessário que o canteiro, além de ser eficiente na disposição, transporte e recebimento de materiais, também, seja flexível às mudanças, mantendo-se seguro e ergonômico aos funcionários, o que proporciona maior produtividade na realização dos serviços dos mesmos (SOHLER e SANTOS, 2017).

Os canteiros de obras são subdivididos em restritos, amplos e longos/estritos. Os restritos demandam cuidados maiores em relação ao fornecimento e acesso externo de materiais, pessoas e máquinas, pois é necessário um planejamento logístico mais rigoroso para haver uma maior efetividade na realização de serviços, bem como na implementação das medidas de segurança, as quais devem ser adaptadas para o ambiente do canteiro mediante o uso de equipamentos e ferramentas adequadas ao ambiente restritivo. Destaca-se que esse modelo de canteiro é comum em regiões urbanas (QUALHARINI, 2021). A Figura 4 mostra o tipo de canteiro restrito.

Figura 4 – Canteiro de obras restrito



Fonte: PEREIRA, 2018.

Os canteiros amplos têm espaço adequado para a disposição de materiais, equipamentos e máquinas, a exemplo de obras de barragens e de complexos industriais, oferecendo maior liberdade na escolha e no uso destes, facilitando no planejamento da eficiência no canteiro, sendo que se dá atenção à questão do fornecimento de materiais e disponibilidade por conta da logística externa, pois esses canteiros podem se localizar em áreas de difícil ou de distante acesso aos funcionários, fornecedores e terceirizadas pela questão da ausência de vias rodoviárias ou ferroviárias, ou da distância considerável destes canteiros aos centros de distribuição de materiais (COSTA, 2016). A Figura 5 mostra o tipo de canteiro amplo.

Figura 5 – Canteiro de obras amplo



Fonte: ITAIPU BINACIONAL, 2012.

Os canteiros longos e estreitos são referentes às construções contínuas, a exemplo de obras de ferrovia e da indústria petrolífera. Esses canteiros merecem atenção especial em relação ao fluxo de materiais e equipamentos no próprio canteiro pelas limitações por conta das distâncias consideráveis em um sentido, sendo necessário que os equipamentos e materiais da produção e da segurança sejam adaptáveis e eficientes de acordo com esse tipo de canteiro (QUALHARINI, 2021). A Figura 6 mostra esse tipo de canteiro.

Figura 6 – Canteiro de obras longo e estreito



Fonte: GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA, 2014.

Os objetivos de planejamento do canteiro de obras são divididos em:

- Objetivo de alto nível: Tem relação com a boa percepção do cliente e da qualidade do canteiro, tendo prioridades em relação à limpeza, a organização, a clareza na comunicação interna entre funcionários, a boa sinalização e segurança, o incentivo entre os funcionários, a boa relação com órgãos governamentais e vizinhança;
- Objetivo de baixo nível: Tem relação com aspectos logísticos de transportes, disposições, armazenamentos de materiais e equipamentos de forma a aumentar a produtividade, a exemplo da escolha do melhor local da disposição das baias, da posição da bomba estacionária de lançamento de concreto, do posicionamento de grua, do elevador cremalheira de forma a não interceptar caminhos e possibilitar menores distâncias, e, conseqüentemente, menor tempo do local de materiais e equipamentos aos locais operacionais (FERRAZ, 2019).

2.2.1 Logística

A logística no canteiro de obras tem como função facilitar o fluxo de transporte mediante a retirada de obstruções e da disposição de almoxarifado e dos

depósitos de forma a tornar a construção mais eficiente. Ademais, a logística no canteiro de obras é importante para a facilitação da implementação das metas preconizadas pela administração da obra. O acesso da mão de obra às áreas de vivência também interfere na logística para que os funcionários tenham a disposição equipamentos, locais e utensílios que permitam que os mesmos possuam boa performance (MATTOS, 2019).

A logística é subdividida em 2 campos, e é importante destacar que as mesmas devem ser planejadas de forma dependente uma da outra:

- Logística do canteiro: é a logística interna, que é relacionada a forma de comunicação entre funcionários, do acesso dos funcionários ao estoque, da forma de retirada dos materiais do local de armazenamento, da maneira mais adequada de transportar na obra de acordo com as condições impostas ao ambiente da entrega no local de utilização para que proporcione melhor ergonomia, por exemplo, do funcionário que está realizando o trabalho, e de modo que estes últimos sejam simultaneamente seguros aos funcionários;
- Logística do suprimento: é a logística externa, que é associada ao estabelecimento dos cronogramas de fornecedores de materiais, locadores de máquinas e equipamentos, empresas de manutenção, bem como à escolha do transporte dos insumos e da melhor forma de descarregamento de materiais, equipamentos e máquinas para a obra (QUALHARINI, 2021).

2.2.2 Transporte

No planejamento dos transportes no canteiro de obras, cada elemento do transporte interno e externo devem ser analisados de forma a verificar se há a compatibilidade de acordo com a produtividade requerida pela administração. Além disso, é importante destacar a importância da localização dos fornecedores de material, a exemplo de concreto e aço, pois é, através disso, que será possível estabelecer as melhores rotas e as precauções a serem tomadas para evitar a ocorrência de imprevistos que impactem no processo produtivo (BERNARDES, 2021).

O transporte na obra é subdividido em:

- Transporte interno vertical e horizontal de materiais, equipamentos e ferramentas, sendo que o vertical realiza o deslocamento entre os andares de obras verticais, a exemplo de elevadores cremalheiras, guas e balancins, enquanto que o transporte horizontal é referente ao transporte em um mesmo andar, a exemplo de gericas, empilhadeiras e carrioas para paletes;
- Transporte externo, que é referente ao transporte realizado pelas fornecedoras, a exemplo do transporte de concreto pelo caminhão betoneira, do transporte das ferragens pelo caminhão munck, do transporte de alvenaria, cerâmicas, escoras, peças de madeira por caminhão carroceria, do transporte de água pelo caminhão pipa, atentando-se para o fato de que esses transportes influem na produtividade na obra, a exemplo da influência do ambiente externo da obra propício, ou não, para o enfileiramento de caminhões betoneiras, da influência do tráfego no caminho da fornecedora de concreto ao canteiro em decorrência do cuidado com o vencimento do concreto transportado, o que deve ser planejado da melhor forma com o fornecedor (VALENTE e AIRES, 2017).

2.2.3 Layout

Em decorrência do acirramento competitivo entre as empresas da construção civil, torna-se necessária a diferenciação por meio da realização do *layout* de canteiro de obras mais eficiente, que, mediante a distribuição dos materiais, equipamentos, máquinas e ferramentas, contribua para que a obra esteja em conformidade com as legislações governamentais e técnicas (BRAGA, 2016).

O *layout* do canteiro de obra deve ser planejado de forma que os depósitos de materiais, a exemplo do depósito de cerâmica, de louças sejam dispostos de forma a evitar as perdas, como quebra de cerâmicas, o que provoca maiores perdas econômicas à obra. Ademais, deve-se enfatizar que, como o produto em processo de produção é imóvel, que é a edificação, então os equipamentos, as máquinas, as ferramentas e os equipamentos de segurança devem se adaptar a este produto, movendo-se conforme o produto está sendo fabricado, sendo necessário no planejamento do canteiro estabelecer medidas de prevenção em caso de revisão de

projeto, a exemplo de alterações no projeto arquitetônico, que podem impactar no posicionamento desses elementos no canteiro (SOHLER e SANTOS, 2017).

2.2.4 Armazenagem no canteiro de obras

A armazenagem no canteiro deve ser projetada de modo a permitir: a) a melhor disposição dos materiais de forma a não comprometer a integridade física destes; b) espaço suficiente para a quantidade de material necessária para o decorrer de toda a obra; c) a segurança química de maneira a ter atenção maior em relação aos materiais tóxicos; d) a organização racional de modo a haver eficiência na entrega dos materiais, equipamentos e ferramentas no momento de uso pela mão de obra; e) o controle da entrada e da saída dos materiais, promovendo o registro de materiais, ferramentas e equipamentos danificados por exemplo, o que permite averiguar se há inadequações em relação ao uso destes, e possibilita perceber a ocorrência de extravios (FERRAZ, 2019).

As fases da armazenagem são:

- Recebimento, que consiste em averiguar a quantidade dos materiais, equipamentos e ferramentas de modo a confrontar com o prescrito na nota fiscal do fornecedor;
- Perícia, que é referente à análise física dos produtos recebidos, a exemplo de se há a presença de desgastes, ranhuras e contaminações resultantes do processo de transporte ou do erro de fábrica;
- Estocagem, que é relativa a atividade de acomodação dos elementos de forma a permitir o uso eficiente do ambiente, permitindo um bom fluxo de modo a haver, simultaneamente, segurança aos funcionários do local de armazenamento;
- Guarda, que é referente à segurança dos itens de forma a evitar roubos e deteriorações no decorrer do tempo de armazenagem dos itens;
- Conservação, que consiste na manutenção do bom desempenho dos materiais, equipamentos e ferramentas no uso destes no decorrer da obra (QUALHARINI, 2021).

2.3 Indústria 4.0: surgimento e características

Em decorrência da invenção da máquina a vapor, das mudanças no setor têxtil e da utilização do ferro e do carvão, foi permitida a fabricação de produtos em escala maior na primeira revolução industrial a partir de 1760 (BORLIDO, 2017).

Em seguida conforme Aires, Moreira e Freire (2017), a segunda revolução industrial promoveu a utilização do motor elétrico, solidificando o uso da energia elétrica.

Além disso, destaca-se a questão da produção em série, do fordismo, referente à racionalização do processo produtivo, da verticalização da produção, que é referente à maior facilidade em gerenciar os setores de produção quando estes são operados por funcionários especializados (FREITAS NETO e TASINAFO, 2016).

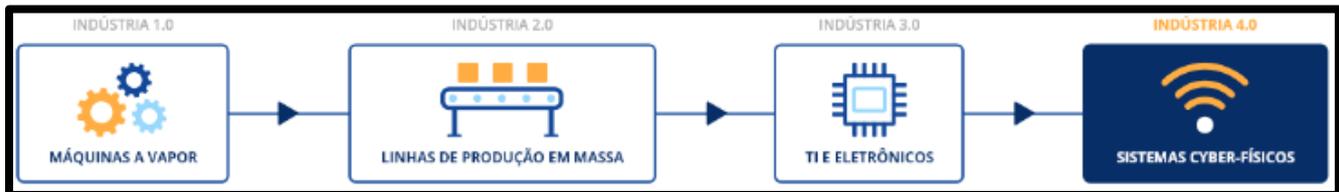
A terceira revolução industrial está atrelada ao uso do computador e do início da utilização de *softwares* para auxílio na produção, enquanto que, ao mesmo tempo, ainda seria necessário o uso de mão de obra humana em alguma etapa na produção, a exemplo de reparos na ocorrência de problemas (AIRES, MOREIRA e FREIRE, 2017). Ademais, essa revolução surgiu ao fim da Segunda Guerra Mundial como consequência do desenvolvimento dos países ocidentais capitalistas, onde, a metodologia de produção fordista foi substituída aos poucos pelo Toyotismo, o qual valoriza a flexibilização da produção de acordo com as exigências do mercado. Assim, o uso dos insumos e a relação com fornecedores começou a ser moderada, e a especialização foi substituída pelas células de trabalho (FREITAS NETO e TASINAFO, 2016).

Entretanto, de acordo com Cláudia (2017), na quarta revolução industrial, o uso da mão de obra humana no controle de velocidade e nas correções a serem realizadas não é necessário, sendo esse ajuste feito por *softwares*, que comandam a máquina. Dessa forma, é importante o emprego das tecnologias de robôs autoguiados, de impressão 3D, de sensores e de banco de dados por exemplo. Enfatiza-se que essa revolução, inicialmente, foi designada de *Indústria 4.0* na feira de *Hannover* na Alemanha no ano de 2011.

Além disso, a interligação entre os programas, máquinas, dispositivos e equipamentos nas indústrias inteligentes propicia a flexibilização difundida na terceira revolução de forma mais eficiente em decorrência do uso de tecnologias de inteligência artificial, sendo as medidas tomadas pelos programas com base nos

dados de estoque e compra, por exemplo, no banco de dados, o que torna a produtividade maior pela cooperação entre os diversos setores de produção interligados por meio da internet (BECKER *et al*, 2018). A Figura 7 mostra as revoluções com suas principais características.

Figura 7 – Indústrias com suas principais características



Fonte: SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL, 2017.

Conforme Matos (2017), as mudanças na produção global nas últimas décadas foram nítidas, passando da produção em larga escala com o uso da linha de produção mediante a oferta simultânea a preços cada vez mais baixos para a produção de produtos com ciclo de vida menores, mas com qualidade maior e possibilidade de customização de acordo com as preferências dos clientes, o que fez com que as empresas procurassem se adaptar cada vez mais às demandas dos consumidores, provocando mudanças quanto à flexibilidade, qualidade e velocidade.

Como forma de estimular a tecnologia de ponta na Alemanha, surgiu a expressão Indústria 4.0, e tem como sinônimos Indústria Inteligente, Internet das Coisas e Manufatura Avançada, e está relacionada com a interligação entre computadores, servidores, celulares, sensores e outros dispositivos eletrônicos, formadores de rede de auxílio no compartilhamento e processamento de informações (CAVALCANTE e ALMEIDA, 2018). A Figura 8 apresenta elementos componentes da indústria 4.0.

Figura 8 – Elementos componentes da indústria 4.0



Fonte: SOMA ENERGIA, 2021.

Conforme Schwab (2018), a internet é o fator principal na Quarta Revolução Industrial, pois, mediante o uso desse recurso foi possível o processamento de informações mesmo que por distâncias consideráveis, sendo essas informações processadas passíveis de acesso pela população de qualquer lugar, proporcionando facilidade na comunicação, no gerenciamento e no compartilhamento dos dados mediante o uso de sensores mais acessíveis.

Questões referentes às relações econômicas, políticas, de segurança, de comunicação e do trabalho, a exemplo da interação com os funcionários ou da produção da empresa, são afetados por essa indústria (CAVALCANTI et al, 2018).

Os ganhos proporcionados pela indústria 4.0 são: a) operacionais, que é relativo à interligação entre os sistemas físicos e virtuais, proporcionando aumento na produtividade ao mesmo tempo que permite controlar os serviços em tempo real; b) estratégicos, que é relacionado à implementação do desenvolvimento sustentável, bem como é referente a facilitação na incorporação das empresas ao mercado cada vez mais digitalizado, o que propicia no aumento da concorrência e dos ganhos por conta da interligação entre os elementos do processo de produção; c) táticos, que é relacionada à interligação entre os sistemas físicos e virtuais pela Internet das Coisas

na cadeia de produção (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL, 2017).

Desse modo, as etapas para a implementação da Indústria 4.0 são: a) qualificação da mão de obra direta e indireta para o uso adequado dos dispositivos físicos, como sensores e computadores e de seus programas por exemplo de forma a ser simultânea a aplicação da comunicação eficaz e da criatividade pelos funcionários; b) a realização de investimentos em estudos que visem melhorar as tecnologias e sistemas existentes de cada agente do mercado, isto é, do fornecedor ao cliente; c) implantação de tecnologias acessíveis em relação aos custos, a exemplo dos sensores, os quais usados permitem a partida para a integração dos elementos físicos e virtuais da empresa, e, passado o período inicial de implantação, promover o uso de tecnologias avançadas, a exemplo da inteligência artificial; d) diminuir as fases da cadeia produtiva mediante a retirada de desperdícios presentes, bem como da promoção do uso eficiente dos insumos e da energia, propiciando uma produção limpa, sustentável e lucrativa (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL, 2019).

2.3.1 Princípios da indústria 4.0

Para o adequado entendimento do funcionamento da indústria 4.0, é necessário o entendimento dos princípios que regem essa indústria.

2.3.1.1 Descentralização

Esse fator, que é decorrente da virtualização, tem relação com o gerenciamento de modo que as medidas podem ser tomadas de locais diferentes e distantes seja por mais de 1 gestor, ou 1 programa, que é calibrado de forma a realizarem tomadas de decisão conforme as exigências de produção no período. Esse princípio é interessante por conta da diminuição do risco de haver deliberações tomadas de forma inadequada, e torna o gerenciamento mais racional e eficiente pela questão da supervisão a ser feita por outro funcionário ou consultor de modo flexível, e, portanto, produtivo (SCHWAB, 2018).

2.3.1.2 Interoperabilidade

De acordo com Cavalcanti et al (2018), esse elemento é responsável pela interligação por meio da Internet das Coisas, e a consequente facilidade na troca de informações entre corporações e empresas, mesmo que os programas destas entidades sejam diferentes e as localizações dessas últimas sejam distantes entre si.

2.3.1.3 Capacidade em Tempo Real

Conforme Stevan Junior, Leme e Santos (2018), esse princípio é relativo à verificação das atividades executadas em tempo real, sendo os dados captados inseridos por funcionários, sensores, ou outros sistemas automatizados, permitindo aos administradores ou sistemas perceberem a produtividade da equipe por exemplo, e, dessa forma, tomarem as medidas mais adequadas para a melhoria do processo, evitando de serem tomadas decisões tardias, as quais impactariam significativamente no resultado.

2.3.1.4 Virtualização

Esse aspecto é relacionado ao monitoramento remoto por meio do uso de sistemas, sensores e programas da indústria 4.0, proporcionando acompanhar a execução dos serviços de qualquer lugar, seja no escritório, em *home-office* e em outros países (ALMEIDA, 2019).

2.3.1.5 Modularidade

É um princípio relativo à flexibilidade na mudança de módulos de produção de acordo com o exigido pela demanda. Essa mudança é realizada mediante o acoplamento, que é a inserção, de um módulo, ou o desacoplamento, que é a retirada do mesmo. Isso permite uma melhor adaptação conforme as mudanças de estratégias de gerenciamento e de projeto, que é dependente da demanda e dos recursos, diferenciando a indústria 4.0 da massificação, a qual preconiza a produção de forma inalterada e independente da demanda (HENRIQUES e MIGUEL, 2017).

2.3.1.6 Orientação a Serviço

Os programas e dispositivos são projetados de forma a atender os serviços a serem realizados de forma a aumentar a flexibilidade e produtividade, destacando-se a comunicação entre sistemas com programas diferenciados, mas que possibilite a realização eficaz dos serviços dos diversos setores da empresa ou organização (STEVAN JUNIOR, LEME e SANTOS, 2018).

2.4 Inovação e revolução 4.0 na construção civil

De acordo com Bessant e Tidd (2019), a inovação é referente ao aprimoramento constante de forma a alcançar os objetivos da empresa ou organização de forma eficaz, lucrativa e rápida. As respectivas inovações não são só relacionadas aos dispositivos, máquinas e equipamentos tecnológicos, mas também aos aspectos de gestão e de produtos. Bem como, essas inovações são possíveis de ocorrer no meio macro, que é relacionado ao meio ambiente, à política e à economia por exemplo, e no meio micro, a exemplo de metodologias inovadoras relacionados às ferramentas e aos funcionários. Destaca-se que as inovações devem atender às demandas de modo eficaz ao mesmo tempo que esteja dentro dos parâmetros orçamentários das empresas que pretendem implantá-las.

O “Canteiro 4.0” ou “Construção 4.0” é uma derivação da Indústria 4.0, sendo associado ao uso de dispositivos e programas nos canteiros de obras no intuito de melhorar a logística, o armazenamento e o *layout* do canteiro de obras (MIYASAKA, FABRÍCIO e PAOLETTI, 2018).

É imprescindível ter o conhecimento das ferramentas a serem usadas nos serviços de construção ou de reforma, pois o entendimento das melhores ferramentas, equipamentos e máquinas permitirão escolher as mais adequadas, o que tornará o serviço mais produtivo, seguro e de melhor qualidade e com menos desperdício, gerando melhoria no lucro, proporcionando melhorias quanto à imagem perante ao cliente, aumentando dessa forma um ciclo de captações de consumidores e aumento nos ganhos (BERNARDES, 2021).

Estudos variados enfatizam que o uso das tecnologias atuais nas metodologias construtivas possibilita na redução de custos nos insumos e nos processos produtivos na obra, possibilitando o uso eficiente do tempo e de materiais

quando esses serviços são executados, a exemplo da melhor precisão que as ferramentas tecnológicas dispõem em comparação à mão de obra humana, o que permite a menor perda de materiais decorrentes por quebras e execução do serviço. (OLIVIERI et al, 2017).

Segundo Francklin Junior e Amaral (2008), diversos motivos são considerados fundamentais para o crescimento e o uso das ferramentas e dispositivos tecnológicos do setor da construção civil: a) indivíduo, que executa e aperfeiçoa as ferramentas e dispositivos da inovação; b) a tecnologia, que é relacionado à comunicação entre os atores econômicos, os quais muitas vezes proporcionam dependência entre esses atores; c) o ambiente, que é referente às questões culturais, legais e mercadológicas do lugar de atuação da empresa; d) organização, que é referente ao nível de estruturação das empresas no gerenciamento com tamanhos e formas diferentes de ordenamento.

Enfatiza-se a mobilidade de informação nos canteiros, atingindo a todos os funcionários rapidamente, permitindo a execução da obra ser facilmente adaptável às revisões de projeto, bem como de alterações de canteiro, colaborando, também, para a diminuição na ocorrência de adversidades decorrentes da comunicação insuficiente (CASINI, 2021). A Figura 9 indica o impacto das principais tecnologias em cada área da construção civil.

Figura 9 – Impacto das principais tecnologias em cada área da construção civil

Principais tecnologias						
	Qualificação da mão de obra	Retrabalho	Matéria-prima	Planejamento e controle	Layout do canteiro	Segurança do trabalho
BIM	●	●	●	●	●	●
BIM 4D	●	●	●	●	●	●
Automação	●	●	●	●	●	●
Telas Soldadas	●	●	●	●	●	●
Monoforte	●	●	●	●	●	●
Sistema de alvenaria estrutural	●	●	●	●	●	●
Sistema de lajes mistas	●	●	●	●	●	●
Sistema de CES	●	●	●	●	●	●
Tecnologia móvel	●	●	●	●	●	●
Microconcreto de alto desempenho	●	●	●	●	●	●
Concreto autoadensável	●	●	●	●	●	●
Painéis EPS	●	●	●	●	●	●
EAD	●	●	●	●	●	●
RFID	●	●	●	●	●	●

Fonte: SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS, 2019.

Conforme Oke et al (2021), a ocorrência de informações perdidas em projetos físicos na obra não acontece em canteiros que usam os programas da indústria 4.0, e, também, permite o acesso simultâneo e rápido dos dados atualizados da obra e dos projetos, proporcionando melhorias na produtividade e na redução de desperdícios em decorrência do entendimento da situação global e específica do canteiro, possibilitando ao melhor gerenciamento do canteiro.

Observa-se mediante pesquisas e observações que as habilidades necessárias pela mão de obra para a utilização das ferramentas da indústria 4.0 na construção civil e os recursos das empresas são os principais fatores de resistência para a implementação dos dispositivos e sistemas dessa indústria (SILVA, SIMÃO e MENEZES, 2018).

Um dos importantes fatores para adequação à indústria 4.0 é o *layout* dos dispositivos e equipamentos, sendo que:

- Os projetos de arquitetura e de estruturas devem estar adequados para a inclusão dos dados nos sistemas de Internet das Coisas, *big data* e *cloud* para que estes operem conforme as últimas revisões tomadas;
- As instalações, sistemas e equipamentos dessa indústria devem ser instalados em locais que permita o melhor fluxo de materiais;
- Os programas desses dispositivos e equipamentos devem ser de fácil utilização;
- O *layout* deve fornecer o arranjo de distribuição desses instrumentos;
- Informações sobre as distâncias entre os departamentos ou ambientes;
- Especificação dos locais de retirada e do uso dos materiais e equipamentos para a realização dos serviços;
- Especificação de possíveis rotas a serem percorridas com o valor da distância em cada (GROOVER, 2011).

O conhecimento dos funcionários no manuseio das tecnologias provenientes da indústria 4.0 na aplicação nos canteiros é tão importante quanto o investimento nessas. Em decorrência disso, os efeitos positivos esperados não aparecem logo no início por conta da curva de aprendizagem da mão de obra para o

uso efetivo desses dispositivos. Portanto, é importante se planejar quanto ao período de adaptação da equipe (CENTRO DE TECNOLOGIAS DE EDIFICAÇÕES, 2020).

Enfatiza-se que os principais objetivos das construtoras quanto às tecnologias da revolução 4.0 em canteiros são:

- Facilitar o uso de equipamentos;
- Melhoria da produtividade na execução dos serviços;
- Proporcionar a otimização e automação no gerenciamento de recursos de mão de obra direta, indireta e de terceirizadas (CENTRO DE TECNOLOGIAS DE EDIFICAÇÕES, 2020).

Para despontarem como as maiores beneficiárias dessa nova forma de produção, as empresas devem perceber as oportunidades antes da concorrência, propiciando o uso das tecnologias da indústria 4.0 na melhoria da produtividade, da qualidade de forma simultânea à redução de perdas, de reparos e de gastos na realização dos serviços, e na fabricação dos produtos, divulgando a hiperconexão como apresentação de valor aos usuários (SEATON, 2021).

No que se refere aos entraves no uso dessas ferramentas são:

- A interoperabilidade entre os programas, já que os protocolos de comunicação entre os sistemas não são universalizados, acarretando da inviabilidade de adquirir uma tecnologia;
- Qualificação e capacitação dos funcionários;
- Demanda de estímulos às equipes, pois os funcionários podem ter a sensação de estarem sendo substituídos pelas tecnologias, o que não acontece quando os mesmos são comunicados de modo adequado de que essas ferramentas estão disponíveis para proporcionar melhor produtividade e qualidade;
- Problemas referentes à logística, necessitando-se de boa conexão com a internet nos canteiros além de ser preciso mais opções de fornecimento de tecnologia;
- Questões técnicas, como a presença de *hardwares* obsoletos, bem como a demanda para que os *softwares* funcionem *off-line*, e de que os dispositivos sejam mais personalizados;

- Questões culturais, a exemplo da dificuldade de comunicação das exigências da equipe para com os desenvolvedores (CENTRO DE TECNOLOGIAS DE EDIFICAÇÕES, 2020).

Pode-se verificar vantagens na implantação das tecnologias da indústria 4.0, como: a) melhoria na segurança no ambiente de realização dos serviços; b) aumento na qualidade e na produtividade; c) a diminuição de gastos; d) promoção da sustentabilidade do meio ambiente (NAKAMURA, 2019).

Uma aplicabilidade da digitalização consiste na criação de bancos de dados de parâmetros importantes de caracterização de cada funcionário da empresa, como o índice de produtividade de cada profissional, possibilitando na montagem de equipes eficazes em decorrência do entendimento das etapas do serviço em que os colaboradores são mais eficientes, bem como permite a promoção da permanência, da valorização e do progresso de funcionários qualificados (CENTRO DE TECNOLOGIAS DE EDIFICAÇÕES, 2020).

A produtividade das empresas é melhorada por meio do uso dessas seguintes medidas tecnológicas:

- Aparelhos digitais, que é composto por dispositivos, a exemplo de computadores, *tablets* e *smartphones*, possibilitando alteração e ordenação dos documentos de gerenciamento da obra em qualquer ambiente, diminuindo a complexidade na administração da obra, a exemplo do uso de *QR Codes* em áreas do canteiro de forma a poder identificar o projetos de instalações, de estrutura e de arquitetura do local onde está o *QR Code* por meio do uso de aplicativos da *startup ConstruCode* disponíveis em *tablets* e *smartphones*, o que possibilita melhoria na qualidade, na produtividade e na redução de problemas de execução na obra;
- Máquinas automatizadas, a exemplo do sistema de armazenagem, transporte e de projeção de argamassas de revestimento da Votorantim Cimentos, que são referentes aos equipamentos, os quais que, operados por funcionários devidamente capacitados, propiciam maior produtividade e menores gastos com mão de obra;
- Materiais, que proporcionam aumento na produtividade mediante o uso racional e de simples montagem, e propicia a diminuição de gastos por meio do menor uso de mão de obra direta ao mesmo

tempo que promove boa qualidade às construções que usam desse tipo de material, a exemplo do microconcreto de alto desempenho, do concreto auto adensável e de painéis de EPS (SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS, 2019).

De acordo com Lunardelli (2021), o uso de fundamentos industriais para o gerenciamento da obra é denominado de industrialização na construção. Esse conceito está atrelado ao emprego de pré-montados, pré-moldados e sistemas de construção modulares de montagem simples e fácil por exemplo, o que aumenta a produtividade na obra, pois a maior parte dos elementos da construção já são descarregados todos feitos da indústria. Ademais, nesse sistema, há a economia por conta da redução de mão de obra, e há a diminuição do tempo de entrega da obra.

Segundo Kanan, Elhassan e Bensalem (2018), é necessário o uso de um sistema autônomo para o uso na prevenção de acidentes na construção civil por meio das tecnologias de monitoramento, localização em tempo real e de alertas, enfatizando-se para o uso conjunto de antenas direcionais, ondas de ultrassom e radiofrequência com o objetivo de perceber e verificar detalhes dos funcionários das obras.

2.4.1 BrazilLAB

A ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial) e a FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo) iniciaram a promoção do BrazilLAB no Fórum Econômico Mundial, o qual procura desenvolver a indústria 4.0, destacando que a mesma usa das tecnologias mais avançadas nas áreas de tecnologia de informação, de processos da manufatura e da automação, constituindo os dispositivos mais produtivos e adaptáveis às exigências do consumidor (SANTOS, 2021).

2.4.2 INOVACON – Programa de Inovação da Indústria da Construção Civil do estado do Ceará

Em 1998, 10 integrantes de construtoras e de universidades cearenses criaram o Programa de Inovação da Indústria da Construção Civil do estado do Ceará

(INOVACON-CE), que é referente à pesquisa, disseminação e debate acerca das tecnologias usadas na indústria da construção civil do estado mediante a aproximação entre os ambientes acadêmicos e as organizações, empresas e fornecedores do setor (BÖES, BERTINI e TORRES, 2017). O Sindicato da Indústria da Construção Civil do Ceará (SINDUSCON-CE) integrou-se ao INOVACON em 2017, sendo que esta última passou a ser uma extensão com viés tecnológico da primeira, e, atualmente, agrupa as principais construtoras cearenses (BÖES, 2019).

2.4.3 NBR 15.575 - Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais

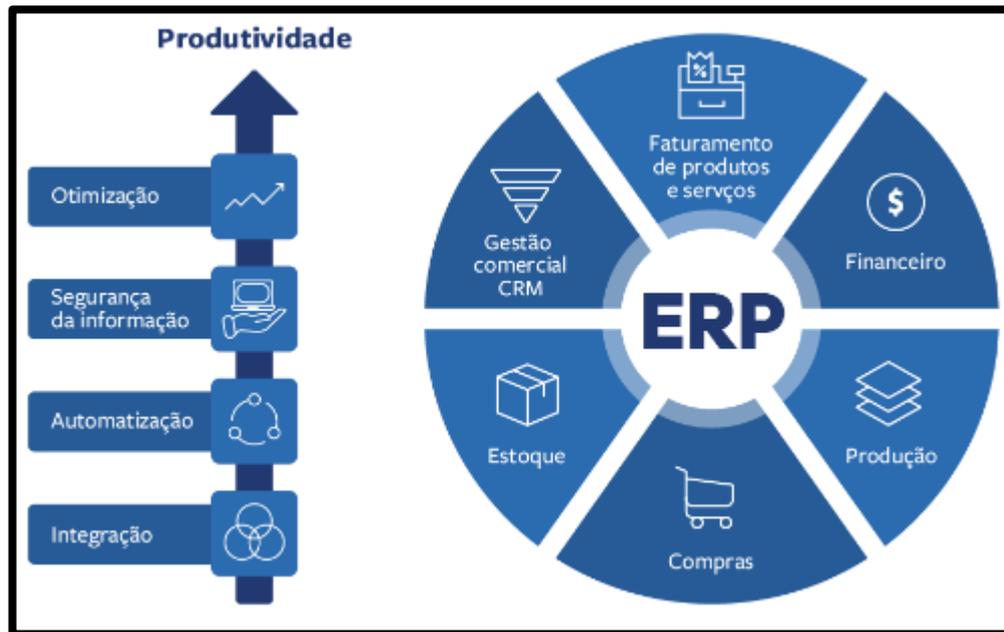
De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2016), a NBR 15.575 da Associação Brasileira de Normas Técnicas de 2013 promoveu o aumento do uso de metodologias de construção inovadoras pelas empresas por exigir requisitos mínimos de qualidade para os elementos construtivos de uma obra, e em razão da mesma ter realizado a disseminação de conceitos de gestão e de inovação, fazendo com que a performance das empresas nacionais fosse análoga a das empresas da União Europeia e dos Estados Unidos. Como também, atenta-se para o aumento do custo de mão de obra em decorrência do desenvolvimento indiscriminado do mercado imobiliário, o que resultou na procura por novas tecnologias para amenizar os gastos na obra.

2.4.4 Tecnologias e ferramentas nos canteiros de construção de edifícios

2.4.4.1 Enterprise Resource Planning (ERP) ou Sistema de Gestão Integrado

Por meio da inserção de dados relativos à orçamento, contabilidade, ofertas, situação do projeto, material e equipamentos em estoque, folha de pagamento, contas a serem pagas e a serem recebidas por exemplo, é possível por meio do *software* ERP realizar a gestão e planejamento de forma que todos os principais atores no gerenciamento, como o supervisor, consultor, contador e investidores estejam estritamente envolvidos como consequência da integração proporcionada pela revolução 4.0. Dessa forma, é possível a realização de banco de dados do macro na companhia, permitindo melhores deliberações pela administração (SANT'ANA, 2017). A Figura 10 esclarece sobre o ERP.

Figura 10 – Sistema de Gestão Integrado



Fonte: OMIE, 2022.

Destaca-se que o *software* ERP é subdividido em dois campos: a) departamental, que é relacionado às questões de contabilidade, financeiro e estoque por exemplo; b) segmental, que é relativo às especificidades do meio de atuação da companhia, a exemplo de construtoras, as quais têm partes no *software* voltadas aos documentos, fases e divisões da obra (SANTOS, 2021).

2.4.4.2 Realidade Aumentada (RA)

A realidade aumentada propicia a conexão entre o mundo real e o virtual, possibilitando o acesso de arquitetos, projetistas de instalações, *designers* de interiores, engenheiros civis, operários e clientes de cada estrato do projeto em um único meio digital, permitindo visualizar incompatibilidades na estética, na funcionalidade, na durabilidade e na manutenção. Ademais, os efeitos nas decisões de mudança de projeto podem ser devidamente analisados, o que torna mais fácil a escolha das melhores determinações a serem executadas. É possível perceber de modo claro os serviços que devem ser priorizados para a manutenção da qualidade, da produtividade e dos objetivos dos clientes e investidores no canteiro de obra. Também, a realidade aumentada proporciona uma compatibilização das demandas

dos clientes com o projetado pelo arquiteto, engenheiro civil e *designer* de interiores (OKE et al, 2021). A Figura 11 mostra a aplicação da realidade aumentada.

Figura 11 – Realidade aumentada



Fonte: WANTARNAGON, 2018.

2.4.4.3 Uso do *Big Data*

Segundo Seaton (2021), o *Big Data* é um tipo de sistema digital que permite o acompanhamento de projetos de construção mediante a análise de dados, como as fases da construção, gastos, responsáveis técnicos, materiais e equipamentos, o que possibilita averiguar o estado da obra de forma clara e detalhada por conta do uso de recursos visuais e de quantidade satisfatória de dados. Em associação com a *Smart Data*, que é relacionada a uma situação avançada no uso dos dados de gerenciamento, possibilita localizar clientes em potencial.

2.4.4.4 Uso de *Drones*

Os *drones* são usados como meio de acesso aos lugares em que o ingresso é dificultado, seja por conta da presença de obstáculos que inviabilizam a passagem humana ou em que é desconfortável para a permanência, provocando menor produtividade. Assim, os *drones* examinam as regiões, resultando na saída de dados

importantes, como valores de distâncias, de imagens e de vídeos em boas perspectivas para o conhecimento pormenorizado da região, o que propicia na economia em razão da não utilização de mão de obra humana, na produtividade pelo fácil acesso do dispositivo aos locais em comparação à uma equipe. Ademais, essa ferramenta é importante para a consolidação da segurança dos funcionários por conta da exclusão do risco a que esses estariam expostos (OKE et al, 2021). A Figura 12 ilustra o uso do *drone* na construção civil.

Figura 12 – Utilização do *drone* na construção civil



Fonte: ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS SERVIDORES MUNICIPAIS DE SOROCABA, 2020.

2.4.4.5 BIM (*Building Information Modeling*)

Uma ferramenta importante da indústria 4.0 é o BIM (*Building Information Modeling*), ou Modelagem de Informações da Construção, que é referente como um conjunto de programas que proporcionam o uso simultâneo de todos os dados importantes para o gerenciamento do projeto e da obra, a exemplo de custos de materiais, questões referentes à segurança do trabalho e de especificações de conforto térmico e acústico. Ademais, essa ferramenta possibilita comparações entre os projetos arquitetônicos, hidráulico, estrutural, elétrico, de incêndio e de *design* de interiores e elementos de gestão, como orçamentos, cronogramas e tabelas de

produtividade, o que permite verificar a existência de incompatibilidades entre os projetos, e entre esses últimos e os orçamentos, cronogramas e documentos de controle de produtividade (CAVALCANTI et al, 2018).

O uso da tecnologia BIM permite detalhar os elementos constituintes de uma edificação de modo tridimensional, o que deixa fácil a noção da localização dos elementos de estrutura, de instalações e de acabamento da construção, permitindo: a) averiguar melhor questões relacionadas à compatibilização de projetos; b) verificar a melhor escolha dos equipamentos de proteção individual e coletiva; c) a escolha do melhor tipo de ferramenta, equipamento e máquina a ser usado conforme às características do projeto e do canteiro em razão da melhor noção espacial da construção. Bem como, a tecnologia BIM simula a construção da obra, o que permite destacar as consequências das mudanças de projeto no decorrer da obra. Além disso, essa tecnologia mediante o BIM 4D proporciona uma melhoria no planejamento da produção pela maior clareza que o gestor ou projetista terá na sua tomada de decisões para o uso eficiente do espaço e para o estabelecimento de uma adequada produtividade da mão de obra em razão de acrescentar a variável do tempo por meio do uso de cronograma por exemplo (ZAPAROLLI, 2019).

Podemos citar como programas do BIM: a) Revit, que foi desenvolvido pela Autodesk, possibilitando o uso em associação com o AutoCad, outro *software* muito usado; b) Vectorworks, o qual permite, além do uso de arquivos de *softwares* BIM no seu manuseio, o uso de seus arquivos em programas BIM; c) Archicad, que é um *software* voltado aos projetos de arquitetura, possibilitando a análise aprofundada em 2D e 3D (SANTOS, 2021).

Por meio do Decreto nº 9.377, o governo brasileiro impôs o uso do BIM em seus editais de licitação, e, desse modo, será possível acompanhar o andamento dos projetos e das obras públicas, possibilitando as autoridades em conjunto com as empresas de construção gerenciarem de forma eficaz (NARDELLI, 2018).

2.4.4.6 Tecnologias variadas usadas nos canteiros de obra

Na Suíça, um robô com câmeras, sensores e braço mecânico produzido pelo Centro Nacional de Competência e Pesquisa executa atividades da construção, como o assentamento de tijolos e a disposição de armadura de paredes de concreto depois do mesmo ter mapeado anteriormente de forma tridimensional o canteiro por

meio do uso de câmeras e sensores. Nos EUA, foram desenvolvidos uniformes e sapatos inteligentes pelo Laboratório de *Design* do Instituto de Tecnologia de *Massachusetts* (MIT), sendo que os uniformes permitem advertir os trabalhadores sobre a presença de materiais tóxicos no ambiente, e os sapatos possuem dispositivos que avisam quando os operários estão carregando peso considerável, afetando a ergonomia e, conseqüentemente, a produtividade. No Brasil, estão sendo realizadas pesquisas pelo INCT Tecnologias Cimentíceas Ecoeficientes Avançadas sobre a fabricação de moldes para a execução de concreto em formato variado e complexo, o que permite a execução de peças conforme o exigido pelo comprador, arquiteto, *designer* e engenheiro, além de permitir uma produção racionalizada e pré-fabricada de elementos estruturais e ornamentais, aumentando a produtividade (ZAPAROLLI, 2019).

O almoxarifado do canteiro é um local com possibilidades de aumento na eficiência por meio dos canteiros inteligentes. O *On!Track*, que é uma ferramenta fabricada pela *Hilti* propicia no rastreamento de objetos independente da marca e da categoria, permitindo o controle da vida útil por meio do uso de etiquetas *QR Code* e de programas de gestão de ativos baseado na nuvem além de permitir o registro no histórico de utilização dos equipamentos, e abolir o uso do papel. Bem como, por meio da Internet das Coisas, essas etiquetas possibilitam a realização de funções extras (CENTRO DE TECNOLOGIAS DE EDIFICAÇÕES, 2020).

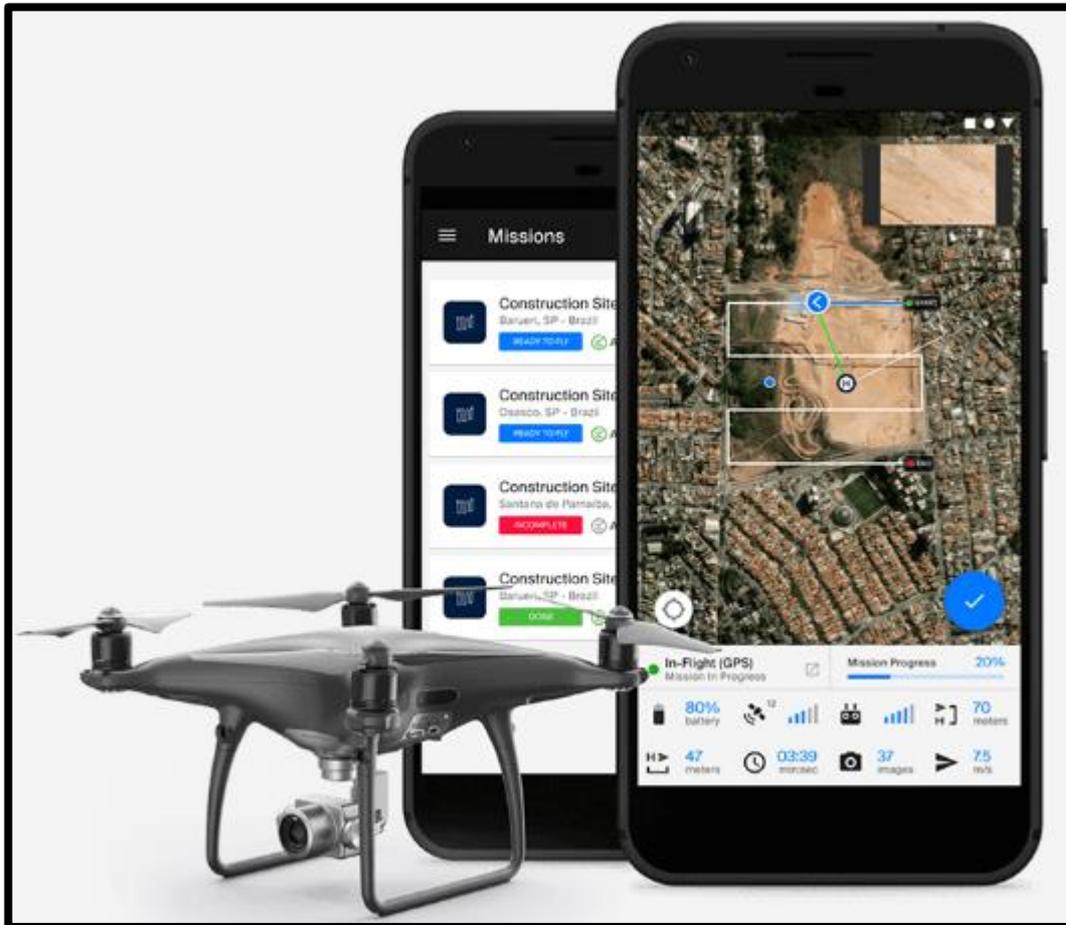
Destaca-se como tecnologias da revolução 4.0 nos canteiros:

- *Mission Planner* da empresa *Maply*, que é um aplicativo para a descrição do canteiro de obras mediante o mapeamento com o uso de *drones*, e, dessa forma, possibilita melhor clareza na explicação e na apresentação de elementos dos canteiros aos principais interessados, como os clientes, investidores, arquitetos e engenheiros civis;
- *ConstruCode*, que possui um aplicativo que possibilita a atualização periódica dos projetos utilizados, bem como facilita o acesso a esses projetos por meio do uso de etiquetas *QR Code*, as quais distribuídas no canteiro permitem o acesso de qualquer local da obra aos projetos atualizados, o que possibilita flexibilização na realização do controle de qualidade e de produção pela

administração pelo rápido acesso aos projetos atualizados, e possibilita economia na plotagem e em papel (ZAPAROLLI, 2019).

A Figura 13 destaca o uso do *drone* por meio de aplicativos para captura de dados de projeto.

Figura 13 – Uso do *drone* por meio de aplicativos para captura de dados de projeto



Fonte: MAPLY, 2022.

Ademais, enfatiza-se a programação do voo do *drone* no ambiente para otimizar a coleta dos dados. Logo após, pode ser feito o envio dos dados capturados para a plataforma *Maply* para a concepção de mapas (MAPLY, 2022).

Além disso, é importante enfatizar as seguintes tecnologias que estão sendo inseridas pelas construtoras e empresas do setor:

- *Roff it*, que é um programa que dá assistência na realização de projetos de sistemas de coberturas de casas e de edificações;
- Uso de *tablets* para o monitoramento e gerenciamento da obra;

- Utilização de dispositivos robotizados na realização dos serviços da obra, tornando o processo mais racionalizado;
- O uso do *software Construct*, que permite verificar a produtividade dos serviços no canteiro em tempo real, permitindo a tomada rápida de decisão, facilitando também a comunicação entre os gestores para a busca pelas melhores medidas a serem tomadas;
- A utilização do *Tripod Archi*, que são dispositivos convertedores de entrada de medidas obtidas em campo em maquetes e em desenhos de projetos arquitetônicos (SIMÃO et al, 2019).

A construção industrializada mediante o uso de elementos pré-fabricados permite uma melhoria na produtividade e no controle da qualidade da obra ao mesmo tempo que reduz a quantidade de resíduos, o que corrobora pela melhoria na sustentabilidade do processo construtivo da empresa que adota esse modelo de construção. Um exemplo é o processo de construção adotado pela *Tecverde*, a qual produz paredes de madeira com instalações, esquadrias e revestimentos de conforto térmico, acústico e de durabilidade já instalados previamente em fábricas, proporcionando que 70% da construção seja feita em fábrica. Ademais, essa mesma empresa está realizando um projeto relacionado à indústria 4.0, que consiste no uso de sensores de *radio-frequency identification* (RFID) e de *ultrawideband* (UWB), sendo que os primeiros são usados para a identificação do tempo executado em cada fase do processo de produção, e os segundos são utilizados para identificar cada etapa dos funcionários que estão produzindo. Dessa forma, é possível a empresa identificar quais são as atividades e funcionários que estão ineficientes, proporcionando um melhor diagnóstico, e, conseqüentemente, melhores soluções para a logística e produção (ZAPAROLLI, 2019).

Ademais, destaca-se como tecnologias do canteiro inteligente:

- Óculos de realidade virtual em estande de vendas em associação com aplicativo fornecido pela plataforma *Meu Tour 360*, gerando maior conhecimento dos clientes acerca do projeto, possibilitando eles perceberem os detalhes, e, assim, identificar se todas suas necessidades foram atendidas (MEU TOUR 360, 2023);
- *Autodoc*, que é um sistema de gerenciamento de projetos, de inspeções de serviços e de documentos, como diários de obra;

- Uso de câmeras 360 graus da *ConstructIn*, possibilitando o acompanhamento remoto dos canteiros de um modo geral por meio de imagens, gerando a economia de custos com visitas, e permitindo a compatibilização com o gerenciamento por meio do BIM;
- *Mobuss*, que é um *software* para gestão de projetos, da qualidade, da obra, da segurança e medicina do trabalho, da entrega das unidades e no pós-obra;
- Utilização do *software Catman*, que coleta informações importantes por intermédio de sensores, a exemplo de temperatura;
- Catracas inteligentes da Trielo e da *Catraca Autodoc*, que são catracas com leitores biométricos ou de RFID (*Radio Frequency Identification*), auxiliando programas de verificação de documentos legais e fiscais, como o *Autodoc GD4*, os quais usam da inteligência artificial, impedindo a ocorrência de não conformidades legais das empresas terceirizadas e de funcionários irregulares adentrarem no canteiro;
- *Safedoc*, que é um programa usado para gestão de arquivos por meio do armazenamento na nuvem;
- *DocuSign*, que é um sistema voltado aos contratos digitais;
- *SnagR*, que é um aplicativo para *smartphone* para inspeção e manutenção da qualidade nos canteiros;
- Uso de botas e coletes inteligentes, os quais podem usar de funcionalidades como o *Wi-Fi*, o GPS (Sistema de Posicionamento Global) e o RFID para o seu adequado funcionamento;
- Etiquetas RFID para identificação de materiais, equipamentos, ferramentas e máquinas (CENTRO DE TECNOLOGIAS DE EDIFICAÇÕES, 2020);
- Capacetes inteligentes, os quais podem ser usados para alertar a mão de obra em situações de operação de máquinas pesadas em caso de cansaço excessivo e de microsono, evitando a ocorrência de possíveis acidentes (SMARTCAP, 2023). Ademais, esses capacetes podem ser usados para a concessão de imagens por meio da realidade aumentada com o uso de visores, garantindo que

os serviços sejam executados pelos profissionais de forma mais compreensível, seguro, produtivo e de acordo com o prescrito em projeto, a exemplo da averiguação da conformidade do que foi executado com os requisitos das normas técnicas sem a precisão de acesso a memoriais, computadores e *smartphones*;

- Óculos inteligente, os quais usam da conexão com a internet associado a uma câmara para manter os gestores cientes sobre a mão de obra, possibilitando o controle, e, assim, ocorrer a melhoria da produtividade no canteiro;
- Pulseira inteligente, a qual permite por meio de gestos o comando de outros dispositivos, proporcionando melhoria na produtividade dos funcionários já que os mesmos não precisam retirar equipamentos e dispositivos de segurança e de execução do serviço para a utilização de outros dispositivos (CASINI, 2021);
- Terno de exoesqueleto biônico, os quais ocasionam na melhoria da produtividade e na ergonomia da mão de obra em decorrência do menor esforço físico exigido nas atividades (BALDWIN, 2019).

No que se refere ao exoesqueleto biônico, destaca-se o *Ekso Evo* da empresa *Ekso Bionics*, o qual objetiva o uso do exoesqueleto de forma confortável, reduzindo-se em seu volume e peso para contribuir ainda mais com as melhorias fornecidos por essa tecnologia (EKSO BIONICS, 2023).

Além disso, destaca-se o treinamento realizado pela *Virtual Sipat*, a qual objetiva desenvolver maior percepção de riscos de acidente em um canteiro de obras (VIRTUAL SIPAT, 2023).

Enfatiza-se o uso da realidade aumentada por meio do aplicativo *Gamma AR*, o qual permite a comparação entre o executado no canteiro e o planejado nos projetos, facilitando no entendimento da mão de obra sobre o projeto, o que faz com que o risco de erros de execução e o consequente retrabalho seja minimizado (GAMMA AR, 2023).

Menciona-se o uso de câmeras para videomonitoramento da empresa *SensorEng* no canteiro para os gestores ficarem cientes sobre o andamento da obra em tempo real, permitindo destes identificarem desvios no planejamento, a exemplo de baixa produtividade, possibilitando o controle efetivo da produtividade. Como

também, estas câmeras permitem a identificação remota de veículos e pessoas pela gestão da obra, aumentando a segurança nessas (SENSORENG, 2023).

A catraca inteligente é representada pela Figuras 14.

Figura 14 – Catraca inteligente



Fonte: MASSISTEC, 2022.

O uso do capacete inteligente na obra está representado pela Figuras 15.

Figura 15 – Capacete inteligente



Fonte: CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES, 2021.

Na Figuras 16, está representado o uso do exoesqueleto biônico com o uso de ferramenta para serviços de construção em geral.

Figura 16 – Exoesqueleto biônico



Fonte: MINARI, 2021.

Na Figuras 17, está representado o uso do exoesqueleto biônico em serviço de pintura, auxiliando na produtividade destes profissionais.

Figura 17 – Exoesqueleto biônico *Ekso Evo* da empresa *Ekso Bionics*



Fonte: EKSO BIONICS, 2023.

Na Figura 18, é apresentada a percepção do canteiro de obras por meio do uso da realidade virtual no treinamento da *Virtual Sipat*, o qual permite averiguar os riscos no canteiro por meio da utilização dos óculos de realidade virtual na etapa de superestrutura.

Figura 18 – Treinamento pelo *Virtual Sipat*



Fonte: VIRTUAL SIPAT, 2020.

Na Figura 19, tem-se o treinamento promovido pela Virtual Sipat nos profissionais de mão de obra e de gestão, integrando todos os profissionais com o uso dos óculos de realidade virtual.

Figura 19 – Usuários em treinamento pelo *Virtual Sipat*



Fonte: VIRTUAL SIPAT, 2023.

No que se concerne à realidade aumentada, a Figura 20 exhibe o uso aplicativo da *Gamma AR* no canteiro de obras.

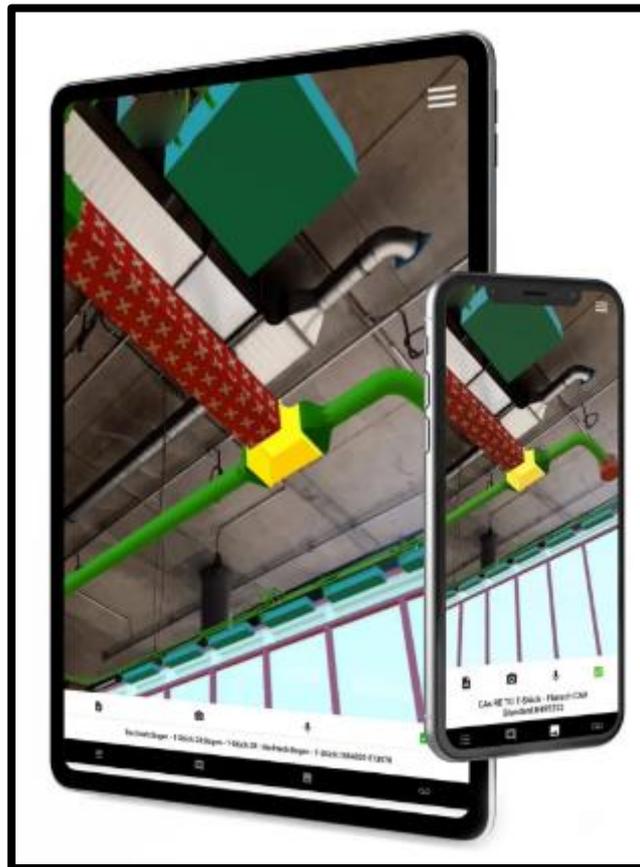
Figura 20 – Uso da realidade aumentada com o aplicativo *Gamma AR* no canteiro



Fonte: GAMMA AR, 2023.

A Figura 21 apresenta a comparação do previsto em projeto de instalações com o executado na obra por meio do uso da realidade aumentada com o uso do aplicativo da *Gamma AR*.

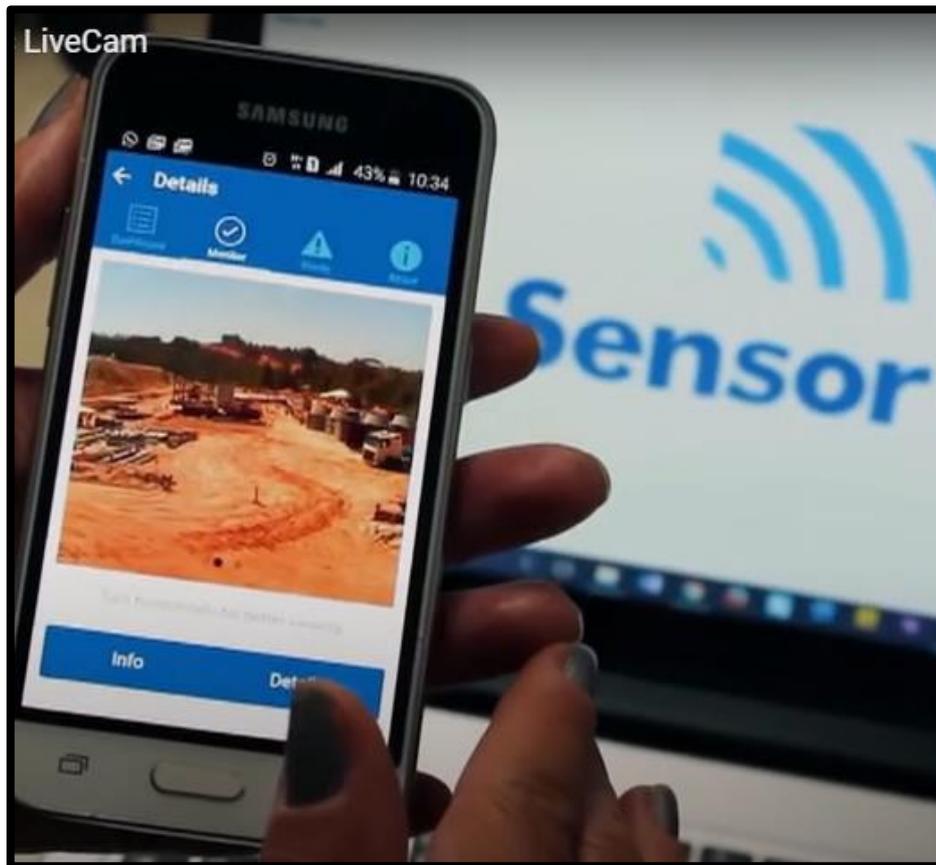
Figura 21 – Comparação do executado com o previsto pelo *Gamma AR*



Fonte: GAMMA AR, 2023.

Referente ao videomonitoramento remoto das obras, a recepção das imagens do canteiro captadas pelas câmeras da empresa SensorEng no smartphone está representado pela Figura 22.

Figura 22 – Recepção das imagens do canteiro por videomonitoramento



Fonte: SENSORENG TECNOLOGIA EM MONITORAMENTO, 2020.

A Figura 23 refere-se ao uso dos códigos QR Code nas ferramentas e equipamentos da obra para o uso do aplicativo *On!Track*.

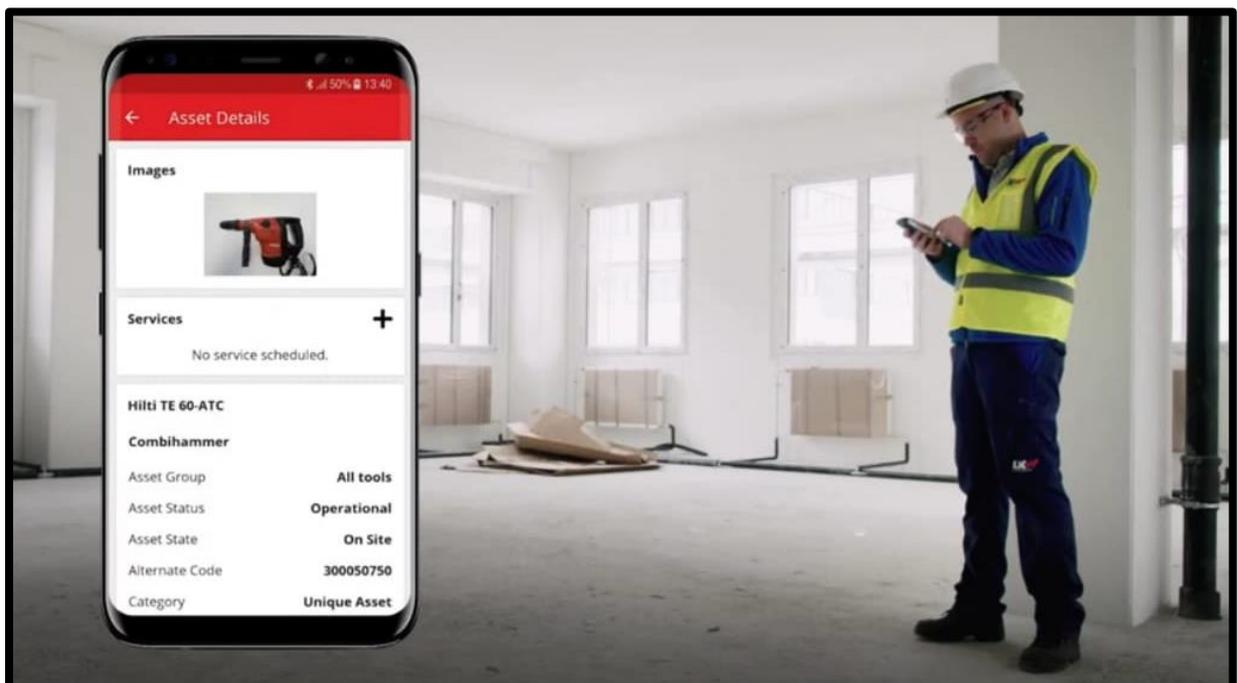
Figura 23 – Código QR Code na identificação e rastreamento de equipamentos e ferramentas do canteiro pelo aplicativo *On!Track*



Fonte: HILTI BRASIL, 2019.

A Figura 24 apresenta a interface do aplicativo *On!Track* para rastreamento de equipamentos e ferramentas do canteiro.

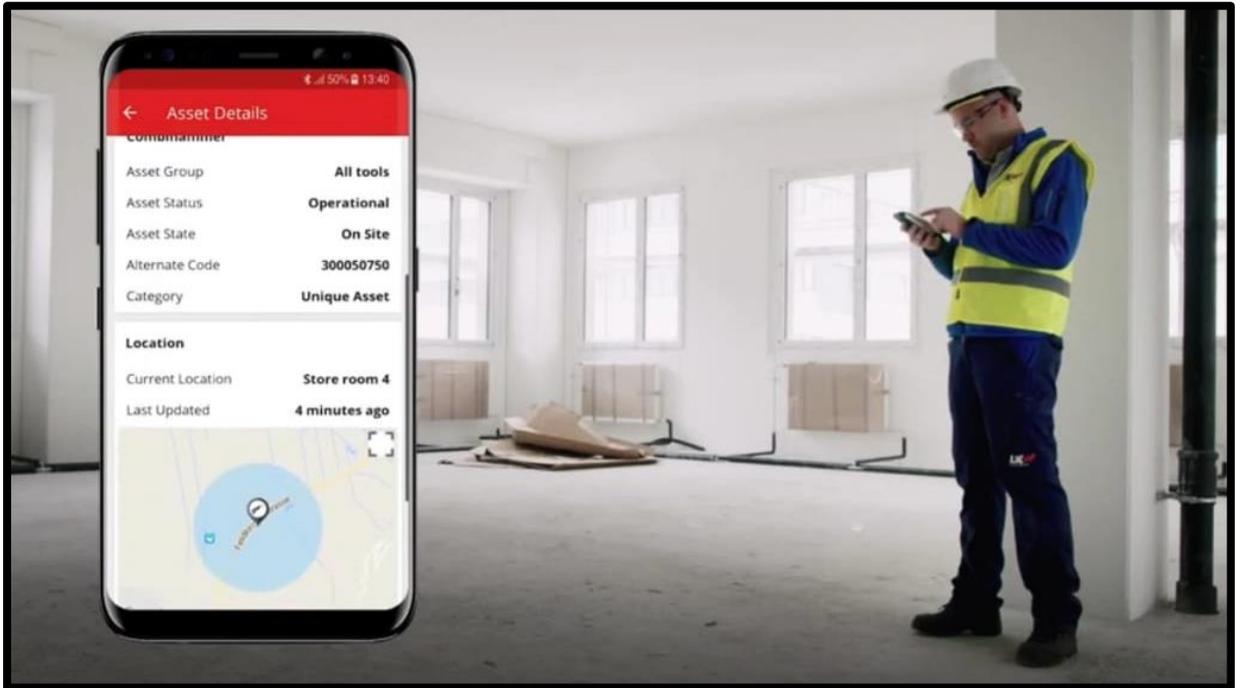
Figura 24 – Detalhes das ferramentas e equipamentos no aplicativo *On!Track*



Fonte: HILTI BRASIL, 2019.

As Figura 25 apresenta a localização de uma ferramenta do canteiro por meio do uso de códigos *QR Code* associado ao uso do aplicativo *On!Track*.

Figura 25 – Localização das ferramentas e equipamentos no aplicativo *On!Track*



Fonte: HILTI BRASIL, 2019.

O Quadro 1 organiza as tecnologias do canteiro 4.0 por cada tópico importante para o gerenciamento da obra.

Quadro 1 – Tecnologias usadas nos canteiros 4.0

TECNOLOGIAS USADAS NOS CANTEIROS INTELIGENTES		
TERRENOS E INCORPORAÇÃO	Microsoft Dynamics - Project Service Automation	Um programa que auxilia no monitoramento, na gestão e na entrega de serviços de modo eficaz, passando pelas fases de venda inicial à receita

(Continua)

ADMINISTRAÇÃO	Microsoft Dynamo	Relacionado ao CRM (<i>Customer Relationship Manager</i>), que é um sistema que automatiza a comunicação com o cliente
	Docusign	Gestão de contratos eletrônicos, possibilitando o uso de recursos de assinatura eletrônica
	Approval	<i>Software</i> de aprovação que proporciona redução de erros por meio da melhoria da tomada de decisão automatizada
PROJETOS	Autodoc Projetos	Gerenciamento de projetos e execução de diários de obras
	BIM	Relacionada à realização de planejamento, de orçamento e de modelagem tridimensional
	Autodoc 4BIM	<i>Software</i> com ferramentas de cooperação e compatibilização com a plataforma BIM
	Ambar - Eva	Plataforma de digitalização dos serviços no canteiro de obras, propiciando a análise da situação do canteiro por intermédio de ferramentas gráficas
	Bimsync	Cooperação e interligação entre o BIM 2D, 3D e 4D
	OrçaBIM	Realização do serviço de orçamento incorporado ao Revit

(Continua)

ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO	Sistema Fênix integrado ao SAP da construtora	Dois <i>softwares</i> de sistema de gestão de dados das construtoras em nuvem
	Microsoft Project integrado ao SAP da construtora	Programas relacionados ao gerenciamento de projetos por meio da análise de recursos, custos, cronogramas e atividades
DOCUMENTAÇÃO	Autodoc GD4	Monitoramento de documentos para a permissão ao ingresso no canteiro de modo legal
	Dropbox	Uso de documentos na nuvem por meio de compartilhamento
	Safedoc	Gestão de arquivos
	Totvs Fluig	Organização de arquivos de documentos e comunicação interna da organização
ACOMPANHAMENTO DA CONSTRUÇÃO	Augin	Aplicativo de realidade aumentada: permite a visualização para auxílio no planejamento para a construção
	Banib	Uso do <i>Tour</i> virtual em 360 para observar de forma remota os canteiros de obra
	Construct In	Análise e controle de projetos por meio de figuras e fotos em 360°
	ConstruCode	Gerenciamento de forma inteligente por meio do uso de códigos <i>QR Code</i> para facilitar

(Continua)

		e automatizar o acesso aos projetos e suas revisões
	CTR-E Amlurb	Gerenciamento eletrônico de resíduos sólidos da construção civil
	Inbuilt app	Auxílio na compreensão das instalações prediais por meio da realidade aumentada
	Power Apps + Dynamics PSA	Usada na criação de Fichas de Verificação Eletrônica
	Engemix Online	Aplicativo de fornecedor de concreto, que possibilita o acompanhamento do caminhão betoneira por exemplo
	Site Gerdau	Auxilia no acompanhamento das armaduras do projeto estrutural
	Mobuss	Realização de Fichas de Verificação de Materiais e de Serviço, bem como monitoramento de itens do almoxarifado, de equipamentos de proteção, e apoio em questões de catracas inteligentes e de documentos de segurança
	Power BI	Programa de <i>Business Intelligence</i> de modo a oferecer visualizações interativas de dados empresariais de forma a facilitar a gestão da obra

	Prevision	Planejamento e gerenciamento no decorrer do curso financeiro e físico da construção
	Snagr	Controle da qualidade, da segurança, do desenvolvimento, de vistorias de entrega ao cliente e de relatórios fotográficos
CONTROLE DA QUALIDADE	Autodoc Checklist	Gestão de <i>checklists</i> da qualidade, da sustentabilidade e da segurança do trabalho
	Autodoc FVS4	Recebimento e arquivamento de informações reunidas no auxílio na inspeção por meio de relatórios inteligentes
	Autodoc Qualidade	Gerenciamento para averiguação de conformidade em relação aos regulamentos de qualidade
	Gedweb	Programa referente às temáticas de normas técnicas
	Gescorp Go	Interligação de informações de relatórios fotográficos, de <i>checklists</i> de qualidade e de planejamento físico e financeiro, permitindo tomar melhores decisões
	Qualitab	Gerenciamento da qualidade em tempo real, possibilitando análises precisas, e propicia a escolha de medidas em correções de inadequações em

(Continua)

		tempo real, aumentando a produtividade
SEGURANÇA	Trielo	Concernente às catracas inteligentes
	Catraca Autodoc	Relacionado às catracas inteligentes
	Sentinela	Execução do monitoramento 24h por meio de alarmes, câmaras e sistemas físicos de proteção do canteiro
PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES	Sistema Flex On by RJZ Cyrela	Sistema de personalização da casa, permitindo o cliente deixar a moradia conforme às suas demandas
TREINAMENTO	Intranet de construtora - capacitação de equipe externa	Sistema criado para rede de computadores privada por empresas para o treinamento e capacitação de funcionários

Fonte: Adaptado de Centro de Tecnologia de Edificações (2020)

A interface do aplicativo Mobuss com os itens como de qualidade, de vistorias e de segurança está representada na Figura 26.

Figura 26 – Interface do aplicativo *Mobuss*



Fonte: MOBUSS, 2022

A interface do aplicativo Engemix Online com o acompanhamento do caminhão betoneira com os dados de localização está representado na Figura 27.

Figura 27 – Interface do aplicativo Engemix Online para acompanhamento do concreto usinado



Fonte: ENGEMIX, 2022

Os códigos *QR Code* para acesso aos projetos por meio do uso do programa *ConstruCode* são representados pela Figuras 28.

Figura 28 – Códigos QR Code para acesso aos projetos por meio do *ConstruCode*



Fonte: CONSTRUCODE, 2022.

3 METODOLOGIA

É importante classificar a pesquisa para saber de que forma as ideias serão apresentadas no decorrer do trabalho. Assim, uma pesquisa pode ser classificada quanto: a) à utilização dos resultados; b) à natureza do método; c) aos fins; d) aos meios. (PEREIRA, 2016).

No que se concerne à essa pesquisa, categoriza-se como pesquisa pura, porque, conforme apresentado nos objetivos específicos, esse trabalho visa enfatizar os ganhos direcionados à gestão na construção de edifícios proporcionados pelas ferramentas e equipamentos da 4ª revolução industrial, bem como se procura apresentar e apontar o uso eficiente dessas.

Além disso, esse trabalho é classificado como pesquisa aplicada, pois há a proposição de um *layout* de canteiro de obras inteligente em uma obra de construção de edifício de 32 andares de alto padrão na cidade de Fortaleza-CE.

Este estudo é classificado como pesquisa qualitativa por usar de meios teóricos como base para apresentar, destacar o uso eficiente, mostrar os ganhos e sugerir um *layout* relacionado às ferramentas e equipamentos do canteiro 4.0.

Categoriza-se essa pesquisa como descritiva, pois, conforme apresentado pelos objetivos específicos, a mesma almeja apresentar as tecnologias e ferramentas da indústria 4.0 no setor da construção civil, bem como procura ressaltar os ganhos que esses dispositivos proporcionarão à gestão na construção de edifícios.

Além disso, essa pesquisa, também, é caracterizada como explicativa e intervencionista, pois será proposto um *layout* de canteiro 4.0 para a construção de uma edificação de um prédio de 32 andares de alto padrão em Fortaleza-CE, e, para a sugestão desse *layout*, será usado argumentações que expliquem a forma de execução do projeto desse tipo de canteiro.

Esse trabalho é classificado quanto aos meios em pesquisa bibliográfica, porque usará de conceituações e ideias teóricas obtidas em materiais científicos, como livros, artigos e teses e dissertações como base para definir a forma mais adequada de se projetar um canteiro de obras inteligente de modo que haja a melhoria na gestão na construção de edifícios.

3.1 Metodologia de concepção do projeto do canteiro inteligente

A seguir, serão apresentados os principais equipamentos e programas da indústria 4.0 encontrados na literatura desse trabalho com os critérios de aceitação para uso no projeto do canteiro inteligente. Destaca-se que esses critérios foram realizados tomando como base conceituações teóricas da literatura encontradas no que se refere à gestão de obras, ao uso das tecnologias da indústria 4.0 nos canteiros e às definições que serão apresentadas após esses critérios, as quais são relevantes para a realização do projeto do canteiro inteligente.

3.1.1 Realidade aumentada com o uso do aplicativo Gamma AR ou do aplicativo Augin ou do aplicativo Inbuilt VS

1. Critérios de uso no canteiro (deve-se atender no mínimo um desses critérios):
 - a. Canteiro onde o projeto é de construção com nível de complexidade nas instalações, como hospitais e clínicas. A justificativa no uso desse critério é em razão das construções com maior complexidade nas instalações precisam ter atenção redobrada quanto à compatibilização de projetos;
 - b. Canteiro onde o projeto é de construção residencial de alto padrão. A justificativa no uso desse critério é em razão de que essas construções apresentam um elevado nível de detalhamento em seus projetos, como o estrutural e o arquitetônico, a exemplo do projeto de interiores.
2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) *smartphones*; b) *tablets*.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) encarregado geral de obras ou mestre de obras; b) encarregado de setor específico, a exemplo do encarregado de instalações elétricas; c) estagiário; d) técnico de edificações; e) engenheiro civil.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) locais onde estão sendo executados quaisquer tipos de serviços previstos em projeto estrutural, arquitetônico, de instalações e de interiores, a exemplo da execução de passagens

na estrutura para a passagem das tubulações e dos eletrodutos das instalações.

5. As etapas de obra mais indicadas para o uso dessa tecnologia são:
 - a) da etapa de superestrutura ao acabamento.

3.1.1.1 Compatibilização de projetos na construção civil

A compatibilização de projetos objetiva fazer com que não haja a ocorrência de interferências entre os tipos de projetos, a exemplo dos conflitos entre o projeto estrutural com o projeto de instalações, onde, podem surgir serviços não planejados no cronograma e no orçamento na execução da obra, o que pode fazer com que ocorra aumento no prazo e no custo na execução dos serviços na obra, possibilitando a interferência até na qualidade, o que poderia ser evitado com a realização da compatibilização de projetos (MONTEIRO et al, 2017). Observa-se que essa definição foi tomada como base para a realização de certos critérios na concepção do projeto do canteiro inteligente.

3.1.2 Drones em associação com o uso do aplicativo *Mission Planner* e da plataforma *Maply*

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro localizado em terrenos grandes, com área acima de 1000m². A justificativa no uso desse critério é em razão de que, quanto maior a área do terreno, maior é a complexidade encontrada no mesmo no que se refere à vegetação e no perfil do solo para realizações dos serviços de movimentação de terra e de limpeza.
2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) *drone* com câmera compatível com o aplicativo *Mission Planner*; b) controle remoto do *drone*; c) *smartphone*, que recebe os dados de imagem e vídeo capturados no voo do *drone* pelo aplicativo *Mission Planner*; d) computador de mesa ou portátil para recebimento dos dados de

vídeo e imagem capturados pelo *drone* para a realização de mapas na plataforma *Maply*.

3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) terceirizado; b) profissional próprio da gestão treinado em mapeamento com o uso de *drone*.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) todo o canteiro.
5. As etapas de obra mais indicadas para o uso dessa tecnologia são: a) serviços preliminares de reconhecimento do terreno do canteiro.

3.1.2.1 Classificação de uma residência quanto à área

Casas com área abaixo de 70m², são classificadas em pequenas, enquanto que as que apresentam o valor entre 70m² e 150m² são consideradas médias, e as que passam de 150m² são descritas como grande (CASA DICAS, 2019). Além disso, as casas que possuem 1000m² ou mais são classificadas como mansões (LOPES, 2019). Destaca-se que essa definição foi tomada como base para a realização de certos critérios do canteiro inteligente.

3.1.3 BIM (*Building Information Modeling*) com os softwares *Revit*, *Bimsync* (2D, 3D e 4D) e *OrçaBIM* (5D)

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro onde o projeto é de construção horizontal ou vertical residencial de alto padrão. A justificativa no uso desse critério é em razão de que essas construções apresentam um elevado nível de detalhamento em seus projetos, como o estrutural e o arquitetônico, a exemplo do projeto de interiores, o que faz com que seja necessário a realização eficaz de serviços de engenharia, como levantamento de quantitativos, o qual essa ferramenta facilita à sua execução por trabalhar em modelos que automatizam o processo.

2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) computador de mesa ou *desktop*; b) computador portátil ou *notebook*.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) engenheiro civil; b) estagiário de engenharia civil; c) técnico de edificações.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) sala técnica do canteiro.
5. As etapas de obra mais indicadas para o uso dessa tecnologia são:
 - a) todas as etapas da obra.

3.1.3.1 CUB - Custo Unitário Básico

O CUB (Custo Unitário Básico) é um indicador que estima o quanto que será gasto em uma obra de acordo com o tipo de edificação, seja residencial ou comercial, e de padrão, seja baixo, normal ou alto de acordo com cada estado, refletindo a situação dos custos dos materiais, mão de obra e de equipamentos no local da obra. Assim, de acordo com a classificação do projeto em baixo, em normal ou em alto padrão, é possível encontrar as estimativas do custo para cada tipo de classificação da construção resultante do projeto (SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2007). Em vista disso, a classificação de uma construção em baixo, normal ou de alto padrão foi usada em certos critérios na concepção do projeto do canteiro inteligente. Abaixo, segue a Figura 29, referente aos tipos de projetos residenciais e seus valores no caso de baixo, de normal ou de alto padrão.

Figura 29 – Exemplo de CUB

CUB/m²				
Relatório 5 - Composição CUB/m ² (Valores em R\$/m ²) Janeiro/2023 M.Obra com Encargos Sociais				
Projetos-Padrão Residenciais - Baixo				
Item	R1-B	PP-4-B	R8-B	PIS
Materialis	735,01	843,13	821,19	571,54
Mão de Obra	802,22	673,44	633,25	546,62
Despesas Administrativas	77,42	20,59	18,52	19,20
Equipamentos	3,24	3,13	3,28	1,64
Total	1.617,89	1.540,29	1.476,24	1.139,00
Projetos-Padrão Residenciais - Normal				
Item	R1-N	PP-4-N	R8-N	R16-N
Materialis	814,30	853,92	769,77	763,84
Mão de Obra	1.102,55	975,21	875,90	842,21
Despesas Administrativas	72,69	87,17	40,21	33,28
Equipamentos	0,23	0,04	4,40	4,19
Total	1.989,77	1.916,34	1.690,28	1.643,52
Projetos-Padrão Residenciais - Alto				
Item	R1-A	R8-A	R16-A	
Materialis	1.221,36	1.075,07	1.104,46	
Mão de Obra	1.196,29	926,48	1.040,73	
Despesas Administrativas	68,72	47,42	41,13	
Equipamentos	0,28	4,15	6,30	
Total	2.486,65	2.053,12	2.192,62	

Fonte: SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO CEARÁ, 2023.

3.1.4 Sensores que mandam informações específicas ao programa Catman da HBM, a exemplo da temperatura de concreto em fundações

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro onde o projeto é de construção com dois andares ou mais, e o respectivo projeto estrutural dessa construção é de concreto armado. A justificativa no uso desse critério é em razão de que volumes consideráveis de concreto precisam ter atenção redobrada na questão da temperatura para o controle de qualidade do concreto como indicado pela literatura, e, quanto maior o número de andares em uma edificação, há a maior possibilidade de serem projetados elementos estruturais com dimensões consideráveis.

2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) sensores; b) computador, que receberá os dados dos sensores.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) engenheiro civil; b) estagiário de engenharia civil; c) técnico de edificações.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) próximo ao concreto lançado, como em fixação em armadura no caso dos sensores; b) sala técnica, pois é onde fica situado o computador para o gerenciamento do canteiro, recebendo os dados de temperatura do sensor.
5. As etapas de obra mais indicadas para o uso dessa tecnologia são:
 - a) infraestrutura.

3.1.4.1 Controle de temperatura no concreto

É importante a aferição contínua da temperatura do concreto em elementos estruturais de grandes dimensões, a exemplo dos blocos de fundação, para permitir o controle dessa temperatura a fim de impedir o surgimento de fissuras decorrentes da liberação de calor gerado no processo de mistura dos materiais reagentes usados na produção do concreto (VOTORANTIM CIMENTOS, 2016). Enfatiza-se que essa definição será tomada como base para a realização de certos critérios específicos na execução do canteiro inteligente.

3.1.5 Monitoramento remoto da obra por meio do ConstructIn por meio de fotografias por câmera de 360°

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro de obras de projeto de edifício vertical, isto é, uma construção com 2 andares ou mais. A justificativa no uso desse critério é em razão de que as edificações apresentam mais frentes de serviço pelo aumento de unidades habitacionais, e, dessa forma, os registros dos serviços executados são maiores, necessitando o uso de ferramentas digitais para a eficiência administrativa.

- b. Canteiro de obras de projeto de casa de residência unifamiliar de área acima de 150m². A justificativa no uso desse critério é em razão de que casas grandes apresentam mais frentes de serviço pelo aumento de área construída, e, dessa forma, os registros dos serviços executados são maiores, necessitando o uso de ferramentas digitais para a eficiência administrativa.
2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) câmera 360° para captura de imagens do andamento da obra; b) *smartphone*; c) *tablet*; d) computador de mesa ou *desktop*; e) computador portátil ou *notebook*.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) engenheiro civil; b) estagiário de engenharia civil; c) técnico de edificações.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) todos locais da obra no que se refere ao uso de *smartphone*, *tablet* e câmera 360°; b) sala técnica quanto à análise dos dados de gestão.
5. As etapas de obra mais indicadas para o uso dessa tecnologia são:
 - a) todas as etapas da obra.

3.1.6 Videomonitoramento remoto em tempo real por meio do uso de câmeras inteligentes da empresa SensorEng ou da empresa Atix por meio do sistema de vigilância Sentinela

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro de obras de projeto de edificações e residências de médio e alto padrão. A justificativa no uso desse critério é em razão de que esses tipos de obras apresentam materiais com custo maiores do que os de projetos de obras de baixo padrão, e, dessa forma, o monitoramento nesses tipos de obra deve ser maior por conta da maior presença desses tipos de materiais.

2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) câmera disponibilizada pela Atix ou SensorEng para captura de vídeo em tempo real do andamento da obra; b) *smartphone* ou *tablet*, que receberá os dados das câmeras em tempo real; c) computador de mesa ou *desktop*, que receberá os dados das câmeras em tempo real; d) computador portátil ou *notebook*, que receberá os dados das câmeras em tempo real.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) engenheiro civil gestor de obras; b) engenheiro civil supervisor de obras; c) estagiário de engenharia civil; d) almoxarife; e) técnico de edificações.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) entrada e saída de funcionários e colaboradores; b) entrada e saída de materiais, equipamentos e máquinas da obra; c) na grade de proteção da obra, especificamente nos cantos do terreno da obra para verificação do andamento da obra; d) no local de ligação da bomba de concreto com a tubulação vertical de bombeamento do concreto usinado, pois é onde ficam os caminhões betoneiras, a bomba, e onde é realizado o ensaio de abatimento do concreto e a moldagem dos corpos de prova; e) em locais opostos à entrada do almoxarifado e de armazenamento de materiais.
5. As etapas de obra mais indicada para o uso dessa tecnologia são:
 - a) todas as etapas da obra.

3.1.7 ConstruCode com o código QR Code para acesso aos projetos por meio de tablets e smartphones

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro onde o projeto apresenta um número de pranchas acima de 30. A justificativa no uso desse critério é em razão de que, considerando que os projetos mais simples são projeto arquitetônico com 5 pranchas, projeto de estrutura com 8 pranchas, projeto de instalações elétricas de 4 pranchas, projeto de instalações hidrossanitárias de 4

pranchas, projeto de instalações de incêndio de 4 pranchas, projeto de arquitetura de interiores de 5 pranchas, então, acima de 30, já resulta em uma quantidade maior de papel, e o acesso e o entendimento da equipe da obra fica mais complexo.

2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) código *QR Code*; b) *smartphone*; c) *tablet*; d) computador de mesa ou *desktop* para acesso à plataforma; e) computador portátil ou *notebook* para acesso à plataforma.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) encarregado geral de obras ou mestre de obras; b) encarregado de setor específico, a exemplo do encarregado de instalações elétricas; c) estagiário de engenharia civil; d) técnico de edificações; e) engenheiro civil.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) os *QR Code* serão fixados no gabarito na etapa de serviços preliminares e infraestrutura; b) os *QR Code* serão fixados nos pilares centrais e nos pilares mais próximos da escada na etapa de superestrutura, de elevação, de instalações e de acabamento; b) os *smartphones* e *tablets* terão acesso à essa tecnologia de qualquer lugar do canteiro desde que tenha conexão à internet; c) os computadores acessarão a plataforma na sala técnica.
5. As etapas de obra mais indicadas para o uso dessa tecnologia são: a) todas as etapas da obra.

3.1.8 Óculos de realidade virtual para uso com aplicativo fornecido ao cliente pela plataforma do Meu Tour 360 ou da plataforma Banib Conecta para imersão do cliente no projeto

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro de obras de projeto de edificações de alto padrão. A justificativa no uso desse critério é em razão de que, nesses tipos de projetos, a arquitetura geralmente é diferenciada, e,

por isso, a observação da obra pronta por meio do uso de óculos de realidade virtual permite o entendimento e imersão maior do cliente ao seu imóvel.

2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) óculos de realidade virtual; b) controle dos óculos; c) *smartphone* para uso do aplicativo de realidade aumentada fornecida pela plataforma; d) computador de mesa (*desktop*) para envio de dados do projeto às plataformas; e) computador portátil (*notebook*) para envio de dados do projeto às plataformas.
3. Os profissionais ou colaboradores que usarão esta tecnologia são: a) engenheiro civil; b) arquiteto; c) cliente; d) encarregado geral; e) mestre de obras; f) encarregado de setor.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) sala técnica; b) *stand* de vendas.
5. As etapas de obra mais indicada para o uso dessa tecnologia são: a) superestrutura.

3.1.9 Óculos de realidade virtual percepção de riscos no canteiro de obras por meio do treinamento promovido pela empresa Virtual Sipat

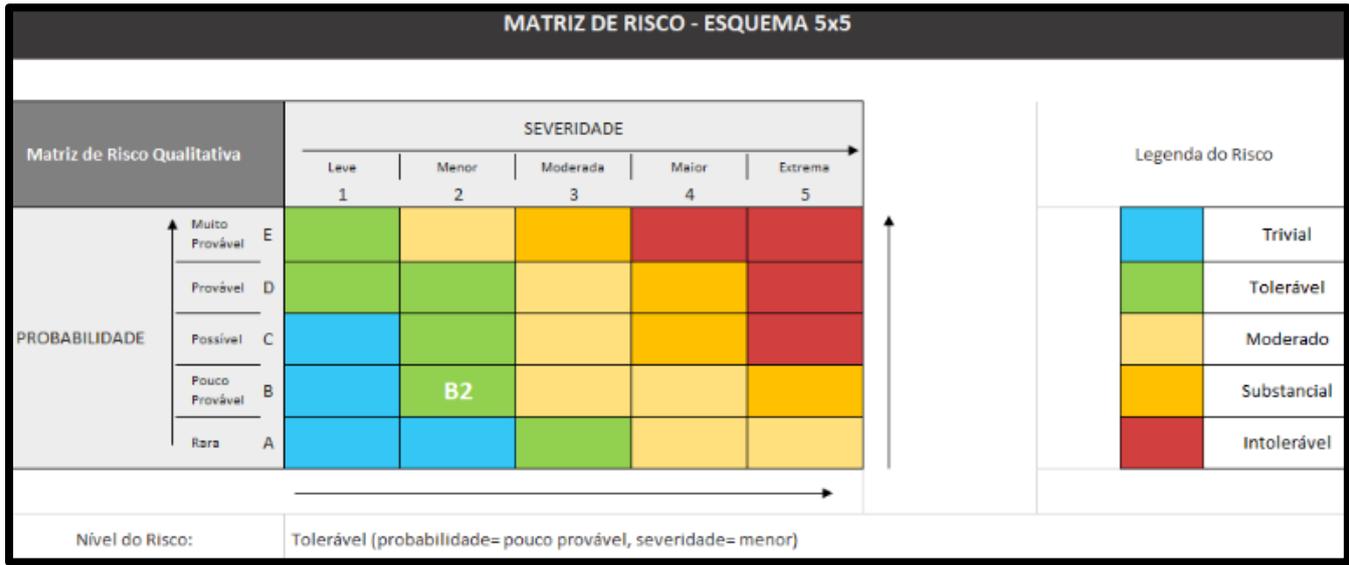
1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro onde a matriz de risco indica risco alto ou substancial para no mínimo um dos riscos, que são riscos físicos, biológicos, ergonômicos e de acidente em algum local do canteiro e canteiro de obras com número além de 50 funcionários no pico dos serviços. A justificativa no uso desse critério é em razão de que o ensino das medidas de proteção é mais complexo em obras com quantidade expressiva de funcionários, o que faz com que o uso das tecnologias facilite esse processo, bem como a possibilidade de risco alto ou substancial faz com que o processo de conscientização seja maior.

2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) óculos de realidade virtual; b) *smartphone* para uso do aplicativo da *Virtual Sipat*.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) profissionais da mão de obra direta e da administração que realizam serviços de risco alto ou substancial no canteiro.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) locais onde são realizados serviços de risco alto ou substancial em qualquer um dos riscos, seja físico, biológico, ergonômico e de acidente.
5. As etapas de obra mais indicadas para o uso dessa tecnologia são: a) etapas da obra em que ocorrem os serviços considerados de risco alto ou substancial.

3.1.9.1 Matriz de risco na engenharia da segurança do trabalho

A matriz de risco objetiva determinar os graus de riscos no ambiente de trabalho. A análise dessa chance é realizada por meio do cruzamento de probabilidade de acontecer e o grau de severidade desse acidente, determinando-se o nível de risco. Além disso, os riscos são classificados em físicos, ergonômicos, biológicos, químicos e em acidentes. (BARSANO e BARBOSA, 2018). Na Figura 30, é apresentado um modelo de matriz de risco nos níveis trivial, tolerável, moderado, substancial e intolerável. Assim, ressalta-se que essas definições foram tomadas como base para a realização de critérios específicos na execução do canteiro inteligente.

Figura 30 – Matriz de risco



Fonte: SISTEMA ESO, 2021.

A Figura 31 mostra os riscos e as síndromes e doenças relacionadas à cada tipo.

Figura 31 – Grupos de risco

Grupos de risco	Doenças e síndromes relacionadas
Biológico	<ul style="list-style-type: none"> • Infecções agudas e crônicas: HIV, Hepatites B e C, Tuberculose, outras infecções bacterianas
Químico	<ul style="list-style-type: none"> • Queimaduras de pele e mucosas, dermatites de contato, alergias respiratórias, intoxicações agudas e crônicas, alterações morfológicas de células sanguíneas (plaquetopenia, leucopenia, pancitopenia), conjuntivites químicas, carcinogênese
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Estresse, ansiedade, irritabilidade, desconforto auditivo, visual e térmico. • Lesão ocular por radiação ultravioleta • Alterações morfológicas de células sanguíneas (plaquetopenia, leucopenia, pancitopenia), alteração da capacidade reprodutiva do homem e da mulher, efeitos teratogênicos provocando anomalias congênitas, radiodermites, carcinogênese
Ergonômicos	<ul style="list-style-type: none"> • Estresse, dores osteoarticulares e musculares • Alergias respiratórias por odores fortes e desagradáveis • Varizes de membros inferiores • Náuseas, vômitos, cefaléia • Internação
Acidentes	<ul style="list-style-type: none"> • Com perfurocortantes • Traumatismos • Choques e queimaduras por eletricidade • Intoxicações químicas • Radioativos • Explosões e incêndios

Fonte: HÖKERBERG *et al*, 2006.

3.1.9.2 Classificação de canteiro quanto ao número de funcionários

A NR 4 (Norma Regulamentadora nº 4) trata da aplicação do SESMT (Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho) de acordo com características específicas do ambiente laboral. Dentre os quadros da NR 4 da implementação do SESMT, tem-se o Quadro II, o qual se refere ao dimensionamento da quantidade de técnicos, engenheiros, médicos e outros profissionais de segurança do trabalho de acordo com gradação de risco e ao número total de empregados do estabelecimento, destacadas as exceções da NR 4 (BARSANO e BARBOSA, 2018). Na Figura 32, é apresentado o Quadro II, o qual será tomado como base para uso nos critérios de uso das ferramentas do canteiro inteligente.

Figura 32 – Quadro II da NR 4

QUADRO II									
<i>(Alterado pela Portaria SSMT n.º 34, de 11 de dezembro de 1987)</i>									
DIMENSIONAMENTO DOS SESMT									
Grau de Risco	N.º de Empregados no estabelecimento	50 a 100	101 a 250	251 a 500	501 a 1.000	1.001 a 2.000	2.001 a 3.500	3.501 a 5.000	Acima de 5000 Para cada grupo De 4000 ou fração acima 2000**
	Técnicos								
1	Técnico Seg. do Trabalho				1	1	1	2	1
	Engenheiro de Seg. do Trabalho						1*	1	1*
	Aux. Enfermagem do Trabalho						1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1*	
	Médico do Trabalho					1*	1*	1	1*
2	Técnico Seg. do Trabalho				1	1	2	5	1
	Engenheiro de Seg. do Trabalho					1*	1	1	1*
	Aux. Enfermagem do Trabalho					1	1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	
	Médico do Trabalho					1*	1	1	1
3	Técnico Seg. do Trabalho		1	2	3	4	6	8	3
	Engenheiro de Seg. do Trabalho				1*	1	1	2	1
	Aux. Enfermagem do Trabalho					1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	
	Médico do Trabalho				1*	1	1	2	1
4	Técnico Seg. do Trabalho	1	2	3	4	5	8	10	3
	Engenheiro de Seg. do Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1
	Aux. Enfermagem do Trabalho				1	1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	
	Médico do Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1

(*) Tempo parcial (mínimo de três horas)
 (**) O dimensionamento total deverá ser feito levando-se em consideração o dimensionamento de faixas de 3501 a 5000 mais o dimensionamento do(s) grupo(s) de 4000 ou fração acima de 2000.

OBS: Hospitais, Ambulatórios, Maternidade, Casas de Saúde e Repouso, Clínicas e estabelecimentos similares com mais de 500 (quinhentos) empregados deverão contratar um Enfermeiro em tempo integral.

Fonte: MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA, 1978.

Dessa forma, para fins de uso nos critérios de concepção do projeto do canteiro inteligente, essa pesquisa considerará o número de empregados de uma obra como: a) pequeno quando o número de empregados for menor que 50; b) médio quando o número de empregados for entre 50 e 100; c) grande quando o número de empregados for acima de 100.

3.1.10 *Catraca inteligente para uso com o programa Autodoc GD4, ou com o programa da Trielo*

1. Critérios de uso no canteiro:

- a. Canteiro onde o número de funcionários, incluindo as terceirizadas, é maior que 50. A justificativa no uso desse

critério é em razão de que é necessário que o processo de entrada e saída de mão de obra e funcionários do setor administrativo seja efetivo para proporcionar maior eficiência nas rotinas administrativas do almoxarifado e da administração no canteiro, a exemplo do controle do horário de chegada e de saída tanto dos funcionários terceirizados como dos funcionários próprios. Bem como, o impedimento de acesso aos funcionários irregulares no canteiro, como os funcionários sem a aprovação prévia pelo profissional da segurança do trabalho por razões de irregularidades com treinamento de segurança.

2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) catraca inteligente; b) computador de mesa ou portátil no almoxarifado para uso da catraca inteligente.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) almoxarife; b) auxiliar de almoxarife.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) na entrada e saída dos funcionários e colaboradores do canteiro de obras; b) no almoxarifado, pois é onde estará o computador do almoxarife ou auxiliar de almoxarife, que receberá informações de entrada e saída pelo programa *Autodoc GD4* ou pelo programa *Trielo*.
5. As etapas de obra mais indicada para o uso dessa tecnologia são:
 - a) todas as etapas da obra.

3.1.11 Uso de códigos QR Code associado ao aplicativo ou programa On!Track para rastreamento das ferramentas e dos equipamentos da obra

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro onde o número de funcionários da mão direta própria no pico do histograma é maior que 50. A justificativa no uso desse critério é em razão de que, quanto maior o número de funcionários, maior será o número de frentes de serviço,

havendo uma quantidade maior de ferramentas e equipamentos a serem rastreadas e controladas na obra, a exemplo de martetele, corta-cerâmica, serra mármore, serra circular, misturador, pistola finca pino e esmerilhadeira.

2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) *QR Code* nas ferramentas e equipamentos; b) *smartphone* para uso do aplicativo *On!Track*; c) *tablet* para uso do aplicativo *On!Track*.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) mão de obra direta que usará as ferramentas e equipamentos; b) almoxarife; c) encarregado geral; d) mestre de obras; e) estagiário de engenharia civil; f) auxiliar de almoxarife; g) engenheiro civil.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) nos locais de uso das ferramentas no canteiro quando se refere ao *QR Code*; b) no almoxarifado quando se refere ao *QR Code* nas ferramentas e equipamentos; c) em qualquer local quando se refere ao uso de *smartphones* e *tablets* para o uso do aplicativo *On!Track*.
5. As etapas de obra mais indicada para o uso dessa tecnologia são: a) todas as etapas da obra.

3.1.12 Capacete inteligente para uso com aplicativo *Life by SmartCap* da empresa *Smart Cap* para alerta de funcionários

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro de obra com a presença de no mínimo 1 operador de máquinas de grande porte de transporte de materiais e de movimentação de terra, a exemplo de grua, retroescavadeira e escavadeira hidráulica. A justificativa no uso desse critério é em razão de que o uso de máquinas de grande porte para a realização de serviços de movimentação de terra e de transportes exigem maiores cuidados pelo operador para não correr o risco de ocorrer perda de controle.

2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) *smartphone* para acesso ao aplicativo *Life by SmartCap*; b) capacete inteligente com sensor.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) operador de retroescavadeira; b) operador de escavadeira hidráulica; c) operador de grua e mini grua; d) operador de elevador cremalheira; e) operador de perfuratriz.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) locais de operação dos funcionários indicados no item anterior, a exemplo na cabine da grua onde fica seu operador.
5. As etapas de obra mais indicadas para o uso dessa tecnologia são: a) serviços preliminares, pois têm os operadores de retroescavadeira e escavadeira hidráulica; b) superestrutura, pois, nessa etapa, têm o operador de grua ou mini grua e o operador de elevador cremalheira; c) acabamento, pois, nessa etapa, tem o operador de elevador cremalheira.

3.1.13 Bota, colete, pulseira, ou capacete inteligente, escolhendo-se um desses equipamentos com o uso de um programa específico para detecção

Ressalta-se que não foram encontrados marcas e produtos específicos, principalmente no Brasil, mas sim de que foram realizados estudos para uso de sensores para detecção de valores físicos, a exemplo de temperatura, ruído e toxicidade.

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro onde a matriz de risco indica risco intolerável ou muito alto para no mínimo um dos riscos, que são riscos físicos, biológicos, ergonômicos e de acidente em mais da metade da área do canteiro. A justificativa no uso desse critério é em razão de que esses dispositivos que, de acordo com a bibliografia, possuem sensores de detecção de valores, como a temperatura, o ruído e a toxicidade, e, quanto maior a área de risco intolerável ou muito alto no canteiro, maior deve ser o cuidado e o alerta no canteiro, sendo

necessário o uso dessas tecnologias para percepção de sinais desde o início para possibilitar o aumento na eficiência no controle de segurança do trabalho.

2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) bota ou colete ou pulseira ou capacete com sensores; b) *smartphone* com um aplicativo associado ao sensor; c) computador portátil ou de mesa com um programa associado ao sensor instalado, o qual recebe informações desse sensor.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) mão de obra que executa o serviço considerado de risco intolerável ou muito alto; b) técnico de segurança ou engenheiro civil, que receberá informação sobre a questão de temperatura, ruído ou toxicidade.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) locais de realização dos serviços considerados de risco intolerável ou muito alto.
5. As etapas da obra mais indicadas para o uso dessa tecnologia são: a) etapas da obra em que ocorrem os serviços considerados de risco intolerável ou muito alto.

3.1.14 Terno de Exoesqueleto biônico Ekso Evo da empresa Ekso Bionics

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro onde a matriz de risco indica risco intolerável ou muito alto para o risco ergonômico em pelo menos um ambiente do canteiro. A justificativa no uso desse critério é em razão de que o risco intolerável ou muito alto ergonômico em atividades laborais em no mínimo um ambiente do canteiro faz com que seja necessário o uso de medidas além das tradicionais para prevenir problemas decorrentes deste risco no canteiro, o que pode afetar a saúde e a produtividade do funcionário, e o exoesqueleto biônico é uma das medidas avançadas para esse tipo de demanda.

2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) exoesqueleto biônico *Ekso Evo*; b) painel de entradas de comando do exoesqueleto.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) mão de obra que executa o serviço considerado de risco ergonômico intolerável ou muito alto.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) locais onde são realizados os serviços considerados de risco ergonômico intolerável ou muito alto.
5. As etapas de obra mais indicada para o uso dessa tecnologia são: a) etapas da obra em que ocorrem os serviços considerados de risco ergonômico intolerável ou muito alto.

3.1.15 Uso da plataforma CTR-E Amlurb (Autoridade Municipal de Limpeza Urbana) para controle dos resíduos sólidos ou outras de mesmo propósito

Enfatiza-se que essa plataforma é do poder público da cidade de São Paulo.

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Todos os tipos de canteiro de obras administradas independente do porte e do tipo de construtora. A justificativa no uso desse critério é em razão de que a questão do controle dos resíduos é relevante para o setor da construção civil, como enfatizado pela Lei Federal nº 12.305/2010, a qual exige o PGRSCC (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil) pelas construtoras, o que faz com que a implementação de plataformas digitais de registro de resíduos, como a CTR-E da Amlurb, seja necessária às construtoras.
2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) computador de mesa ou computador portátil para acesso e cadastro na plataforma CTR-E Amlurb.

3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) engenheiro civil gestor da obra do canteiro; b) estagiário de engenharia civil.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) sala técnica do canteiro.
5. As etapas de obra mais indicada para o uso dessa tecnologia são:
a) todas as etapas da obra.

3.1.15.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi estabelecida pela Lei Federal nº 12.305/2010, e objetiva estabelecer diretrizes sobre planejamento, fiscalização, execução de programas e controle sobre os resíduos sólidos. Essa lei também enfatiza a questão da realização do PGRSCC (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil), que é um plano para esclarecer ao poder público as medidas que as construtoras tomarão no gerenciamento dos resíduos da construção de forma que fique conforme os parâmetros sustentáveis (JARDIM, YOSHIDA e MACHADO FILHO, 2012). Atenta-se que essa definição será tomada como base para a realização de certos critérios específicos na execução do canteiro inteligente.

3.1.16 Uso do aplicativo Engemix Online em smartphones para acompanhamento do controle do deslocamento do concreto transportado pelo caminhão betoneira

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro onde o volume de concreto a ser usado é maior do que 3m³. A justificativa no uso desse critério é em razão de que é necessário o volume mínimo de 3m³ de concreto para o transporte em caminhão betoneira por conta de homogeneização e mistura desse material, e, dessa forma, obras que cumpram com o requisito mínimo para o transporte de concreto em caminhão betoneira podem usufruir dessa tecnologia de rastreamento do caminhão betoneira, seja com o envio ao gestor do horário de carregamento e de saída, bem como o envio em tempo real ao gestor da obra da localização do carro, auxiliando o gestor nos processos administrativos.

2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) *smartphone* para uso do aplicativo Engemix Online; b) *tablet* para uso do aplicativo Engemix Online.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) engenheiro civil gestor da obra do canteiro; b) estagiário de engenharia civil; c) técnico de edificações.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) qualquer local do canteiro, pois seu uso se dá pelo uso do aplicativo para *smartphone* ou *tablet*, o qual pode ser utilizado em qualquer local do canteiro desde que tenha acesso à internet.
5. As etapas de obra mais indicada para o uso dessa tecnologia são: a) infraestrutura; b) superestrutura.

3.1.16.1 Volume mínimo de transporte de concreto usinado

Destaca-se que é necessário o volume mínimo de 3m³ de concreto para o transporte em caminhão betoneira para não comprometer a mistura e a homogeneização desse material como consequência (VOTORANTIM CIMENTOS, 2017). Enfatiza-se que essa definição será tomada como base para a realização de certos critérios específicos na execução do canteiro inteligente.

3.1.17 *Uso do Site Gerdau para acompanhamento das armaduras do projeto estrutural produzidas pela Gerdau*

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro de obras em que o projeto estrutural da construção é de concreto armado, sendo que exista no mínimo 12 andares para caso de prédios, ou, no mínimo, 12 unidades habitacionais em projetos de conjuntos habitacionais. A justificativa no uso desse critério é em razão de que um prédio é considerado alto de acordo com a referência quando se tem, no mínimo, 12 andares, e, quanto mais unidades habitacionais ou comerciais presentes no projeto, maior será

a quantidade de aço para armaduras, o que aumenta a necessidade no controle eficiente das armações produzidas pelas fornecedoras de aço.

2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) computador de mesa ou portátil para acesso ao Site Gerdau.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) engenheiro civil; b) técnico de edificações; c) estagiário de engenharia civil.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) sala técnica da obra.
5. As etapas de obra mais indicada para o uso dessa tecnologia são: a) contenção; b) infraestrutura; c) superestrutura.

3.1.17.1 Definição de edificação alta

Uma edificação é considerada alta quando sua altura está entre 35m e 100m de altura, ou quando se tem de 12 a 39 andares caso não se tenha conhecimento dela (EMPORIS, [200-?], *apud* PRAJAPAT, 2017). Essa definição será tomada como base para a realização de certos critérios específicos na execução do canteiro inteligente.

3.1.18 *Uso do programa Mobuss ou do programa Power BI ou do programa Prevision ou do programa Snagr ou do Gescorp Go*

Ressalta-se que esses programas servem para gestão de obras, atuando nas questões de monitoramento do tempo, de custo, de qualidade e de segurança.

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro onde o projeto é de construção horizontal ou vertical residencial de médio e de alto padrão. A justificativa no uso desse critério é em razão de que, quanto maior o padrão de um projeto, maiores serão os detalhes construtivos, e, conseqüentemente, maiores serão os detalhes quanto ao cronograma, aos índices de produtividade, aos registros de entrada e de saída de valores e aos *checklists* de qualidade

por exemplo, o que torna o processo administrativo mais extenso e complexo, tornando-se necessária a realização eficaz desses serviços de engenharia, e essas ferramentas facilitam a realização desses serviços por meio da automatização.

2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) computador de mesa ou portátil para acesso ao programa de ERP.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) engenheiro civil; b) estagiário de engenharia civil; c) técnico de edificações; d) almoxarife.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) sala técnica do canteiro; b) almoxarifado do canteiro.
5. As etapas de obra mais indicada para o uso dessa tecnologia são: a) todas as etapas da obra.

3.1.19 Uso da Plataforma Gedweb para acesso às normas técnicas, que são atualizadas automaticamente

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Todos os tipos de canteiro de obras administradas independente do porte e do tipo de construtora. A justificativa no uso desse critério é em razão de que a questão do atendimento às normas técnicas deve ser realizada para todo o setor da construção civil, e esse setor deve ficar ciente o quanto antes sobre atualizações das normas, possibilitando a diminuição no risco de inconformidade quanto a essas diretrizes.
2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) computador de mesa ou portátil para acesso à plataforma Gedweb.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) engenheiro civil; b) estagiário de engenharia civil; b) técnico de edificações.

4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) sala técnica do canteiro.
5. As etapas de obra mais indicada para o uso dessa tecnologia são:
 - a) todas as etapas da obra.

3.1.20 Uso do sistema Flex On by RJZ Cyrela para personalização de unidades habitacionais conforme as exigências do cliente

Ressalta-se que este sistema é próprio da empresa Cyrela, e não foram encontrados outros sistemas semelhantes para uso por outras empresas da construção, entretanto, caso surjam sistemas semelhantes, abaixo já tem o critério para o uso desse sistema.

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Canteiro de obras de projeto de edificações de alto padrão. A justificativa no uso desse critério é em razão de que os projetos de alto padrão apresentam maiores detalhes arquitetônicos, a exemplo de detalhes de pisos, bancadas e rodapés, o que faz com que haja maior possibilidade de revisões no projeto pelo cliente.
2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) computador de mesa ou portátil para acesso à plataforma de personalização do imóvel pelo cliente.
3. Os profissionais e colaboradores que usarão esta tecnologia são: a) cliente; b) arquiteto, que receberá a solicitação do cliente para ficar ciente das modificações; c) engenheiro civil gestor da obra do canteiro, que receberá a solicitação do cliente para ficar ciente das alterações.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) sala técnica do canteiro, pois é onde será recebida as revisões de projeto do cliente.
5. As etapas de obra mais indicada para o uso dessa tecnologia são:
 - a) superestrutura.

3.1.21 Uso do aplicativo ou plataforma Docusign para agilização de envio e de assinatura de contratos eletrônicos

1. Critérios de uso no canteiro:
 - a. Todos os tipos de canteiro de obras administradas independente do porte e do tipo de construtora. A justificativa no uso desse critério é em razão de que a questão do envio de contratos e da assinatura online permite agilizar o fechamento de pedidos e na execução do serviço, pois permite a assinatura e ajustes no contrato a partir de qualquer lugar.
2. Os dispositivos da indústria 4.0 a serem usados no canteiro inteligente com esta tecnologia são: a) *smartphones* para uso do aplicativo *Docusign*; b) *tablet* para uso do aplicativo *Docusign*; c) computador de mesa ou portátil para acesso à plataforma da *Docusign*.
3. Os profissionais que usarão esta tecnologia são: a) engenheiro civil gestor da obra do canteiro; b) técnico de segurança; c) almoxarife.
4. Essa tecnologia será aplicada nos seguintes locais no canteiro inteligente: a) em qualquer lugar da obra para caso de uso no *smartphone* e *tablet*; b) na sala técnica para caso de acesso à plataforma no computador de mesa ou portátil.
5. As etapas de obra mais indicada para o uso dessa tecnologia são:
 - a) todas as etapas da obra.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A construção resultante do canteiro da construtora X que será proposto o canteiro inteligente é uma edificação com apartamentos de alto padrão. Assim, poderão ser utilizadas as seguintes tecnologias 4.0, que possuem esse critério: a) realidade aumentada com uso dos aplicativos *Gamma AR*, *Augin*, *Inbuilt VS*; b) BIM (*Building Information Modeling*) com os programas Revit, Bimsync (2D, 3D e 4D) e OrçaBIM (5D); c) videomonitoramento remoto em tempo real pela empresa SensorEng ou Atix; d) uso dos óculos de realidade virtual para uso com aplicativo fornecido pela plataforma Meu Tour 360 ou Banib Conecta para imersão no projeto; e) uso de programa ERP de gestão integrada, *Mobuss* ou *Power BI* ou *Prevision* ou *Snagr* ou *Gescorp Go*; f) sistema igual ou similar ao *Flex On by RJZ Cyrela*.

Além disso, constata-se que a área do canteiro é de 2437,22m², que fica acima de 1000m², que é o critério mínimo para o uso de *drone* associado ao uso do aplicativo *Mission Planner* e a Plataforma *Maply*, portanto essa tecnologia será usada no canteiro em estudo.

Como o projeto de construção é uma edificação de 32 andares, então poderão ser aplicadas as seguintes tecnologias, que possuem como critério para o seu uso a condição de que a construção resultante será uma edificação de, no mínimo, 2 andares: a) uso de sensores correlacionado ao programa *Catman* da HBM para observação da temperatura do concreto; b) uso do programa *ConstructIn* para monitoramento remoto por meio do uso de fotografias obtidas por câmera 360°. Como também, poderá ser usado o site da Gerdau para acompanhamento das armaduras do projeto estrutural, o qual tinha como critério para uso o fato da edificação ter, no mínimo, 12 andares.

O número de pranchas do projeto dessa edificação de 32 andares é acima de 30, sendo somente o projeto estrutural de 93 pranchas, o que permite o uso do *ConstruCode* com o uso de códigos *QR Code* para ter acesso aos projetos.

De acordo com a previsão de funcionários próprios da construtora, o número no pico deve ficar por volta de 85. Com isso, devem ser usadas as seguintes tecnologias, as quais exigem o número de funcionários próprios acima de 50: a) catraca inteligente para uso com o programa *Autodoc GD4* ou Trielo; b) uso de códigos

QR Code associado ao aplicativo *On!Track* para rastreamento de ferramentas e equipamentos da obra. Como também, existe a tecnologia do uso de óculos virtual para treinamento de percepção de risco promovido pela empresa *Virtual Sipat*, a qual, além de exigir o número de funcionários próprios da construtora acima de 50, exige que a classificação na matriz de risco seja de, no mínimo, alto ou substancial. Para esse canteiro, existe serviço com risco alto ou substancial, o que permite o uso dessa tecnologia no canteiro.

Nesse canteiro, trabalharão funcionários de máquinas de retroescavadeira, perfuratriz, escavadeira hidráulica, mini grua e elevador cremalheira, o que faz com que seja necessário o uso da tecnologia do capacete inteligente para uso com aplicativo *Life by SmartCap* para alerta desses funcionários. Além disso, o volume de concreto a ser usado nessa obra passa de 3m³, o que faz necessário o uso da tecnologia do aplicativo da Engemix Online para acompanhamento do caminhão betoneira a caminho do canteiro

As seguintes tecnologias são indicadas em todos os tipos de canteiro independente do porte da construtora, e, assim, serão usadas nesse canteiro inteligente: a) uso da plataforma CTR-E Amlurb para controle dos resíduos sólidos; b) uso da plataforma *Gedweb* para acesso às normas técnicas, que são atualizadas automaticamente; c) uso do aplicativo ou plataforma *DocuSign* para agilização de envio e assinatura de contratos eletrônicos.

Enfatiza-se que as seguintes tecnologias não serão aplicadas nesse canteiro inteligente em razão de não se encontrar serviços com riscos classificados em intolerável ou muito alto: a) uso de bota, colete, pulseira, ou capacete inteligente, escolhendo-se um para uso com um programa específico para detecção de valores físicos, que alerta para níveis prejudiciais ao funcionário; b) uso do terno de exoesqueleto biônico *Ekso Evo*. Dessa forma, as Figuras 33, 34, 35, 36 e 37 destaca a legenda com as tecnologias que serão representadas em planta no projeto do canteiro inteligente da obra desse estudo.

A Figura 33 apresenta parte da legenda do canteiro inteligente relacionado ao uso de: a) realidade aumentada; b) *drone*; c) BIM (*Building Information Modeling*); d) sensores para coleta de dados de temperatura; e) aplicativo e programa *ConstructIn*; f) câmara inteligente; g) código QR Code e aplicativo da *ConstruCode*.

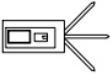
Figura 33 – Legenda do projeto do canteiro inteligente

LEGENDA:	
	REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGIN, INBUILT VS
	DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY
	BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIMSYNC (2D, 3D E 4D) E ORÇABIM (5D)
	SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM
	APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
	SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
	CÂMARA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES

Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 34 apresenta parte da legenda do canteiro inteligente relativo: a) ao programa ou plataforma da *ConstruCode*; b) ao profissional ou cliente com óculos de realidade virtual para uso com aplicativo fornecido pela plataforma do Meu Tour 360 ou da plataforma Banib Conecta; c) ao profissional com óculos de realidade virtual para percepção de riscos por meio do treinamento da empresa *Virtual Sipat*; d) à catraca inteligente; e) ao código *QR Code* relacionado ao aplicativo *On!Track*; f) ao capacete inteligente para uso com o aplicativo *Life by SmartCap*.

Figura 34 – Continuação da legenda do projeto de canteiro inteligente da Figura 33

	PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR
	PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA
	PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT
	CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC GD4/ TRIELO
	CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA
	CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS

Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 35 apresenta parte da legenda do canteiro inteligente relativo: a) à plataforma CTR-E Amlurb; b) aplicativo Engemix Online; c) site da Gerdau; d) programa ERP de gestão integrada; e) plataforma *Gedweb*; f) sistema *Flex On by RJZ Cyrela*; g) aplicativo e plataforma *DocuSign*; h) plataforma *Maply*.

Figura 35 – Continuação da legenda do projeto de canteiro inteligente da Figura 34

CTR-E	PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
EO	APLICATIVO ENGEMIX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO
GERDAU	SITE GERDAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS
ERP	PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA – MOBUSS/POWER BI/PREVISION/SNAGR/GESCORP GO
GEDWEB	PLATAFORMA GEDWEB PARA ACESSO ÀS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE
FLEX ON	SISTEMA FLEX ON BY RJZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE
A/DOCUSIGN	APLICATIVO DOCUSIGN PARA AGILIZAÇÃO DE ENVIO DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
S/DOCUSIGN	PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AGILIZAÇÃO DE ENVIO DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
MAPLY	PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIO DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE

Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 36 apresenta parte da legenda do canteiro inteligente relativo: a) ao profissional com controle do *drone* em conjunto com *smartphone*; b) profissional com *smartphone* ou *tablet*, e com câmera de 360° no capacete; c) profissional com *desktop* ou *notebook*.

Figura 36 – Continuação da legenda do projeto de canteiro inteligente da Figura 35

	PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE
	PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE
	PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK

Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 37 apresenta parte da legenda do canteiro inteligente relativo: a) programa *Catman*; b) aplicativo e programa disponibilizado pela SensorEng ou Atix para videomonitoramento remoto em tempo real; c) representação geral das ferramentas e equipamentos do canteiro; d) plataforma Meu Tour 360 ou Banib Conecta; e) programa *Autodoc GD4* ou Trielo; f) aplicativo *On!Track*.

Figura 37 – Continuação da legenda do projeto de canteiro inteligente da Figura 36

	PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO
	PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENCE/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENCE/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO
	PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA
	SOFTWARE AUTODOC GD4 OU TRIELO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE
	APLICATIVO ON!TRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA RASTREIO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO

Fonte: Próprio autor, 2023.

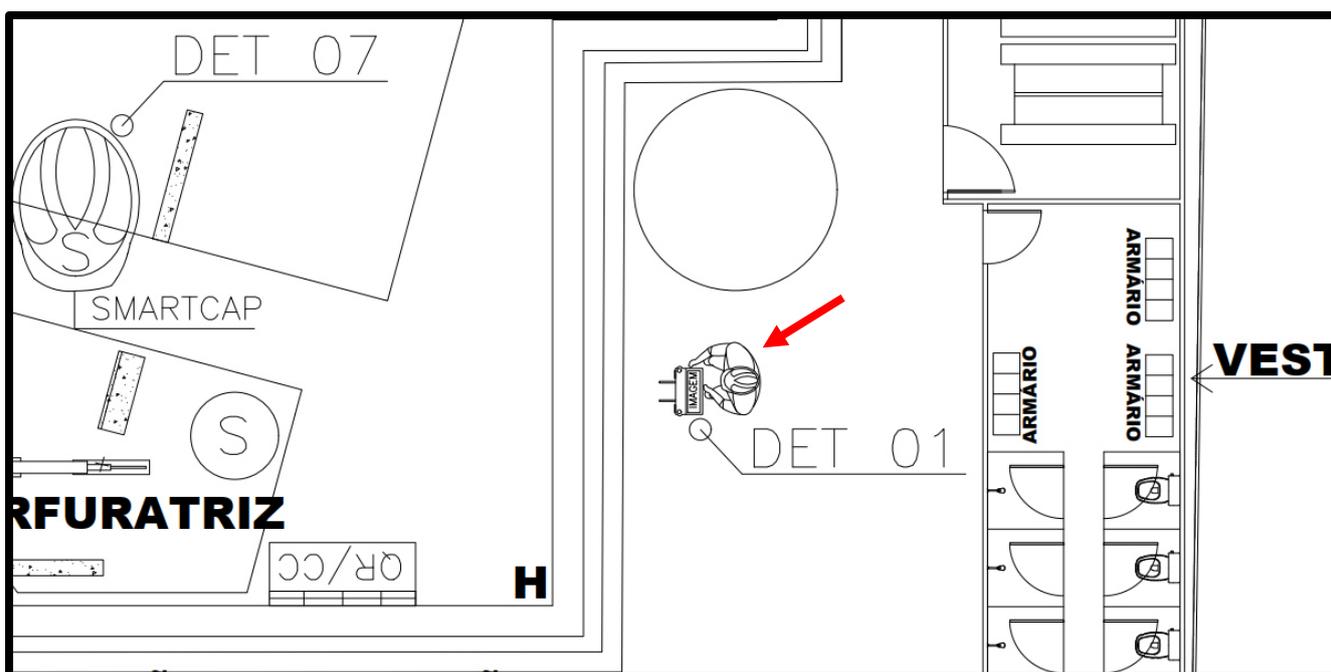
Destaca-se que nesse projeto de canteiro inteligente foi realizada a divisão da construção em 3 fases: a) fase 1, que é referente aos serviços preliminares e infraestrutura, isto é, topografia, descrição do terreno, contenção, movimentação de terra, gabarito e fundação; b) fase 2, que é relacionada à superestrutura, à elevação e ao começo das instalações elétricas, hidrossanitárias e de SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas); c) fase 3, que é referente ao revestimento de gesso e de reboco, à impermeabilização, à pintura, ao revestimento cerâmico e de pastilha, à pavimentação, ao fôrro, à finalização das instalações elétricas, hidrossanitárias e de incêndio, às bancadas, espelhos e nichos de mármore e granito, às louças e metais, às esquadrias e aos vidros. Tudo isso serve para direcionar as etapas das obras indicadas para o uso das tecnologias 4.0.

4.1 Canteiro inteligente na fase 1

As figuras que serão mostradas a seguir estão relacionadas ao projeto do canteiro inteligente na fase 1.

A Figura 38 apresenta o operador de *drone* no canteiro. Enfatiza-se que esse está recebendo dados de imagem e de vídeo do canteiro mediante o uso da câmera no *drone* e do aplicativo *Mission Planner* para saber todos os detalhes do canteiro.

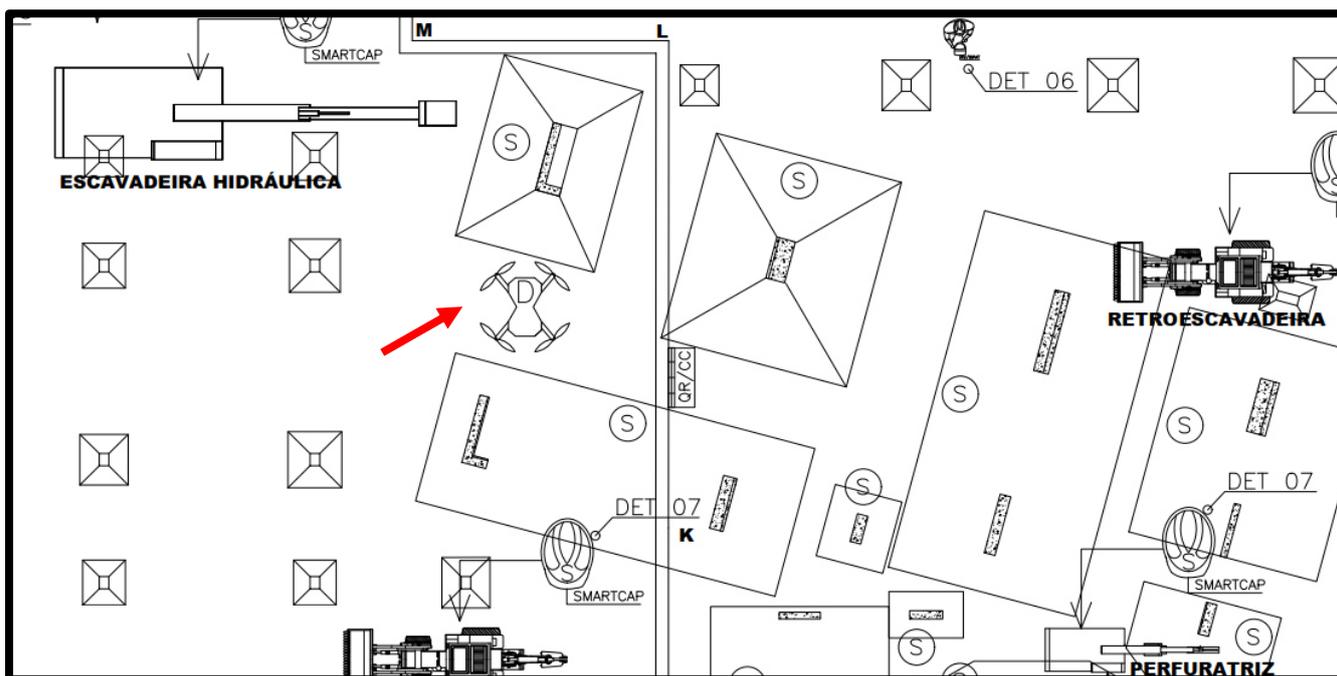
Figura 38 – Representação do operador de *drone* no canteiro inteligente em planta na fase 1



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 39 representa o *drone* no canteiro coletando os dados.

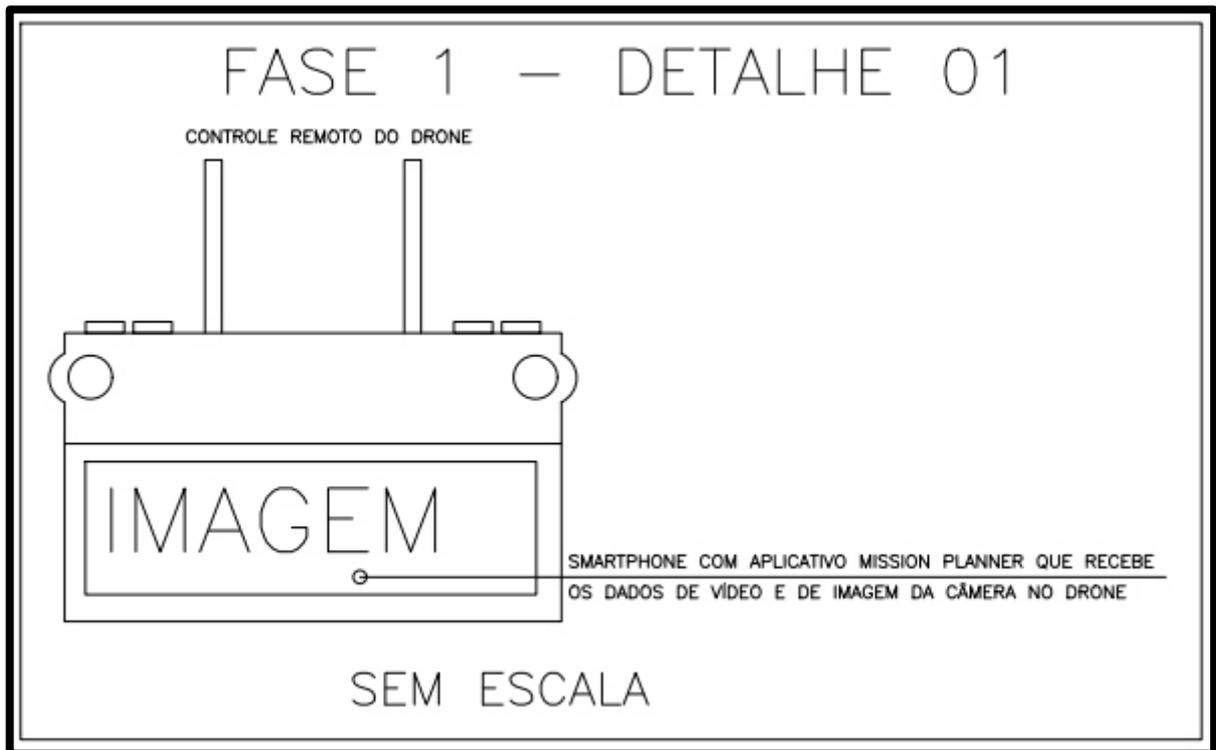
Figura 39 – Drone no canteiro inteligente em planta na fase 1



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 40 detalha o controle do *drone*, o qual é associado ao smartphone que recebe os dados de vídeo e de imagem dos detalhes do canteiro por meio do aplicativo *Mission Planner*. Destaca-se que o operador deve ter conhecimento da operação desse controle, das configurações e do uso desse aplicativo para essa tecnologia ser usada de forma eficiente.

Figura 40 – Detalhe do controle do *drone* no canteiro inteligente



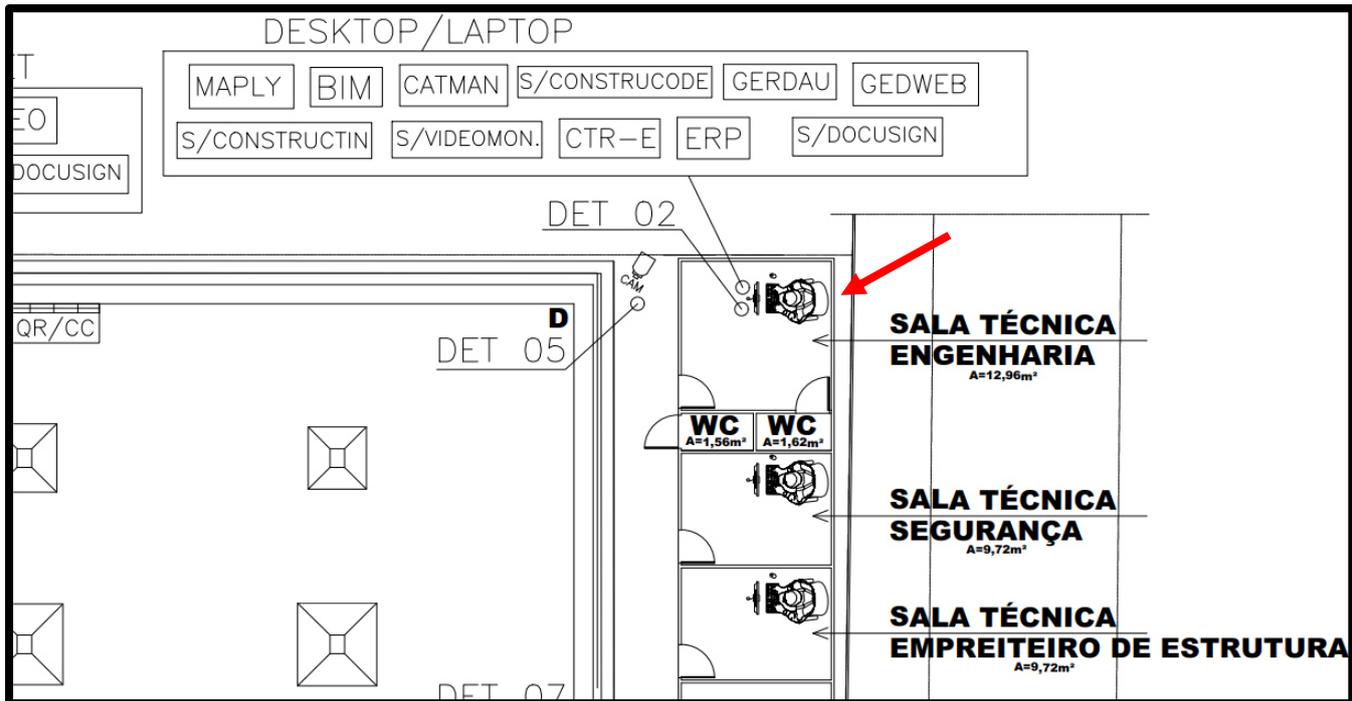
Fonte: Próprio autor, 2023.

Na Figura 41, são representados os *softwares* ou plataforma que são usados na fase 1 na sala técnica do canteiro, que são: a) plataforma *Maply*, que é usada para a inserção dos dados coletados pelo *drone* para a confecção de mapas; b) uso do BIM com os softwares Revit, Bimsync (2D, 3D e 4D) e o OrçaBIM (5D), que serão úteis para a realização de levantamentos e medições para verificação de materiais e serviços faltantes por exemplo; c) software *Catman* da HBM, que é usado para o recebimento dos valores de temperatura em tempo real do concreto lançado na fundação; d) plataforma *ConstruCode*, que serve para verificar os projetos novos e os com revisão; e) site da Gerdau para acompanhamento das armaduras do projeto estrutural do canteiro; f) plataforma *Gedweb*, que é para acesso às normas atualizadas, que serão usadas para o setor administrativo certificar de que os serviços estão sendo realizados conforme os parâmetros dessas normas; g) programa *ConstructIn*, que é usado para o acompanhamento dos serviços que foram e que devem ser realizados por meio de informações fornecidas em imagens capturadas por intermédio de câmeras 360° em todo local por funcionário da administração; h) programa ou plataforma de videomonitoramento fornecido pela SensorEng ou Atix

para recebimento de dados de locais estratégicos do canteiro para observação de placas de veículos, de mão de obra e de armazenamento de materiais; i) plataforma CTR-E Amlurb ou similar para controle dos resíduos sólidos do canteiro, auxiliando as autoridades públicas nas medidas de gestão dos resíduos da cidade; j) programa ERP, *Mobuss* ou *Power BI* ou *Prevision* ou *Snagr* ou *Gescorp Go* para gerenciamento geral do canteiro, como registro de materiais adquiridos e gastos, mão de obra contratada, índices de produtividade, *checklists* de qualidade, de segurança do trabalho para averiguação de se o que está sendo executado está dentro dos parâmetros dos projetos e do planejamento, auxiliando o gestor na observação de desvios de custo, qualidade e tempo; k) uso da plataforma *DocuSign*, que é usada para a assinatura e compartilhamento de contratos, o que agiliza no início na realização de atividades pelas terceirizadas.

Atenta-se que essas tecnologias têm que ser usadas de forma que os usuários tenham conhecimento de configurações e saibam usar essas ferramentas, percebendo-se a necessidade na realização de treinamentos ou cursos. Além disso, enfatiza-se a economia de papel na realização das atividades de gestão, contribuindo para a sustentabilidade. Destaca-se que deve ser observado se o computador ou *notebook* atende a todos os requisitos necessários para o uso desses programas.

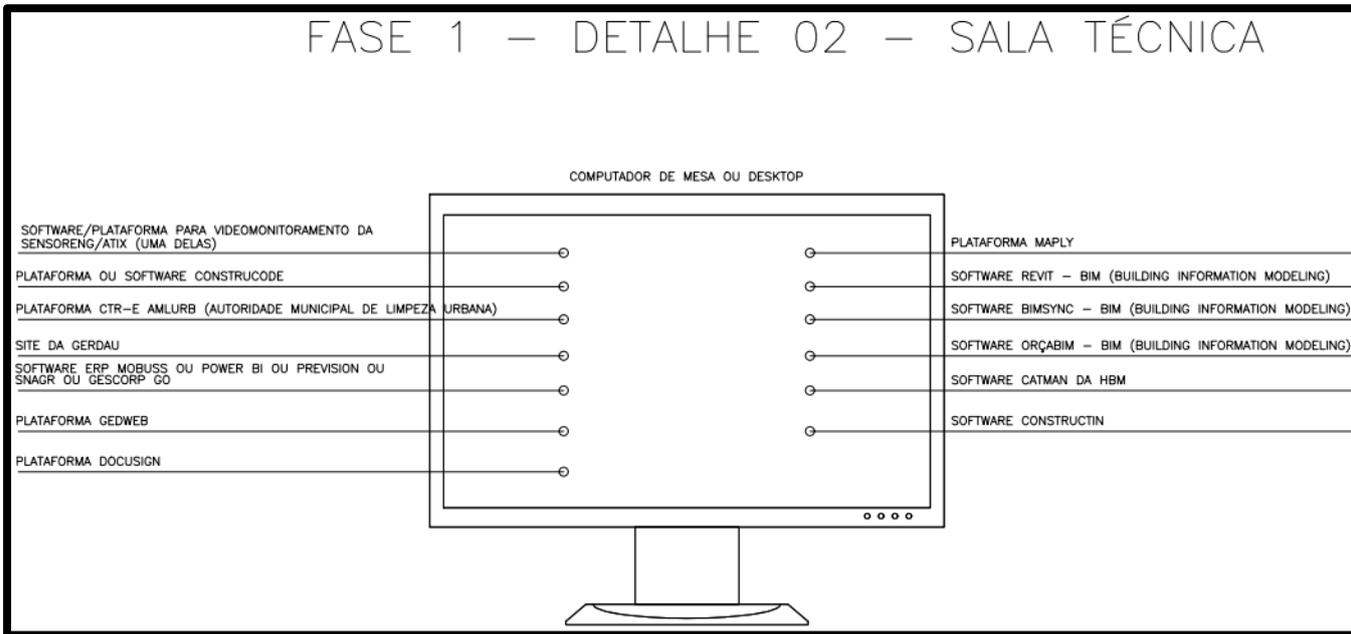
Figura 41 – Representação em planta da sala técnica com as tecnologias usadas nesse ambiente na fase 1 do canteiro inteligente



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 42 detalha os *softwares* ou plataformas no computador da sala técnica na fase 1.

Figura 42 – Detalhamento dos programas e plataformas usadas no computador da sala técnica na fase 1



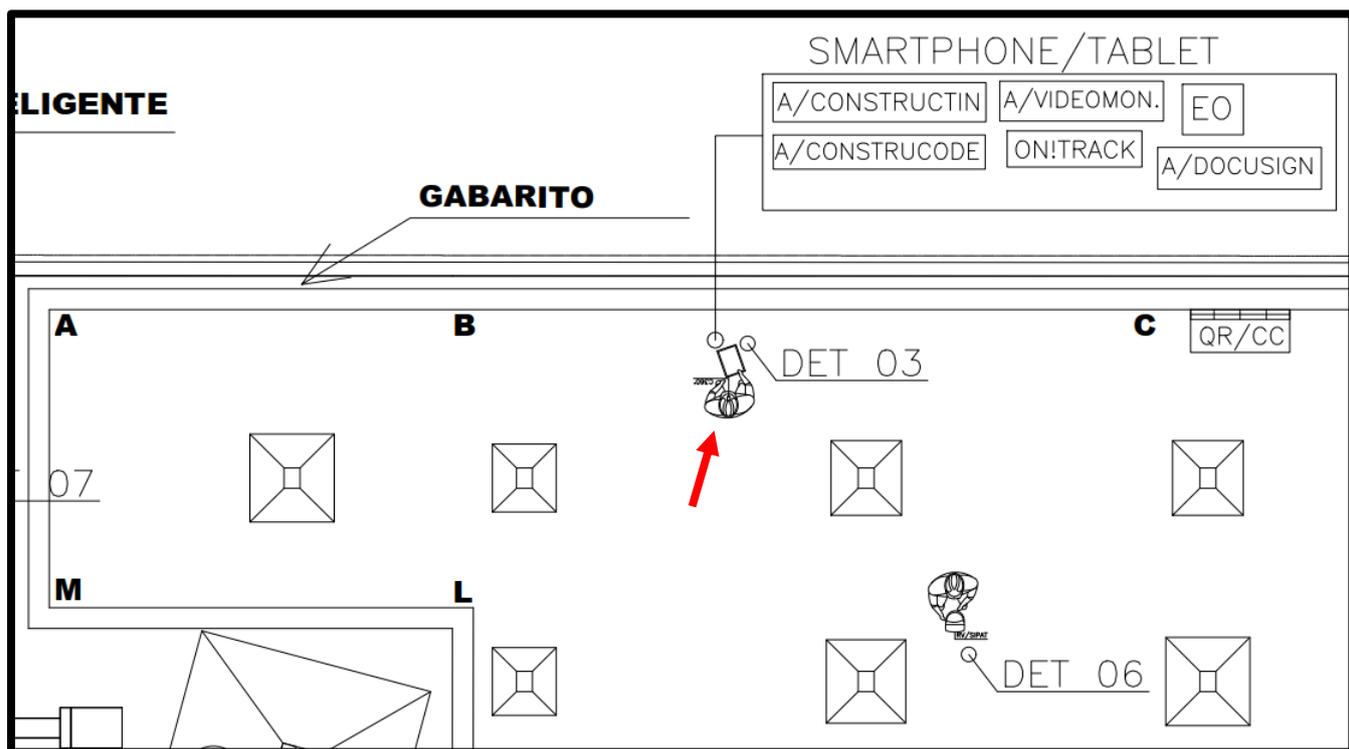
Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 43 representa o funcionário com o uso do capacete com câmera de 360°, e com *smartphone* ou *tablet* associado ao uso de aplicativos de qualquer lugar do canteiro na fase 1, já que essas ferramentas são portáteis. Os aplicativos representados são: a) aplicativo da *ConstructIn*; b) aplicativo de videomonitoramento fornecido pela SensorEng ou Atix; c) aplicativo Engemix Online, que permite verificar informações sobre o controle do concreto usinado solicitado, como o horário de carregamento e de saída, a placa e a localização do caminhão betoneira, permitindo o gestor tomar decisões junto ao fornecedor de concreto usinado de modo a cumprir com o lançamento de todo o concreto no dia e na qualidade, observando-se a validade; d) aplicativo *ConstruCode*, que é para acesso a todos os projetos do canteiro inteligente de qualquer local da obra pelo apontamento da câmera do celular ao *QR Code* no canteiro; e) aplicativo *On!Track*, que permite a localização das ferramentas e dos equipamentos do canteiro para saber quem está usando e para ter o controle do uso das ferramentas e de que elas estão sendo usadas adequadamente para a manutenção da integridade e do uso regular sem essas ficarem ociosas; f) aplicativo *DocuSign*, que serve para o funcionário assinar ou analisar contratos de qualquer local do canteiro.

Destaca-se a necessidade de acesso à internet em todo o canteiro, havendo a necessidade de uma estrutura que atenda a essa demanda. Observa-se a economia de papel por conta do uso do aparelho eletrônico. Enfatiza-se a necessidade de atendimento aos requisitos de uso dos aplicativos, como a questão de *hardware* e de capacidade, pelo *smartphone* ou *tablet*. A praticidade proporcionada por essas tecnologias por reunir em um lugar só várias ferramentas de gestão é um ponto a se destacar.

Observa-se a possibilidade de captura de maior quantidade de detalhes por meio do uso de câmeras de 360° no canteiro.

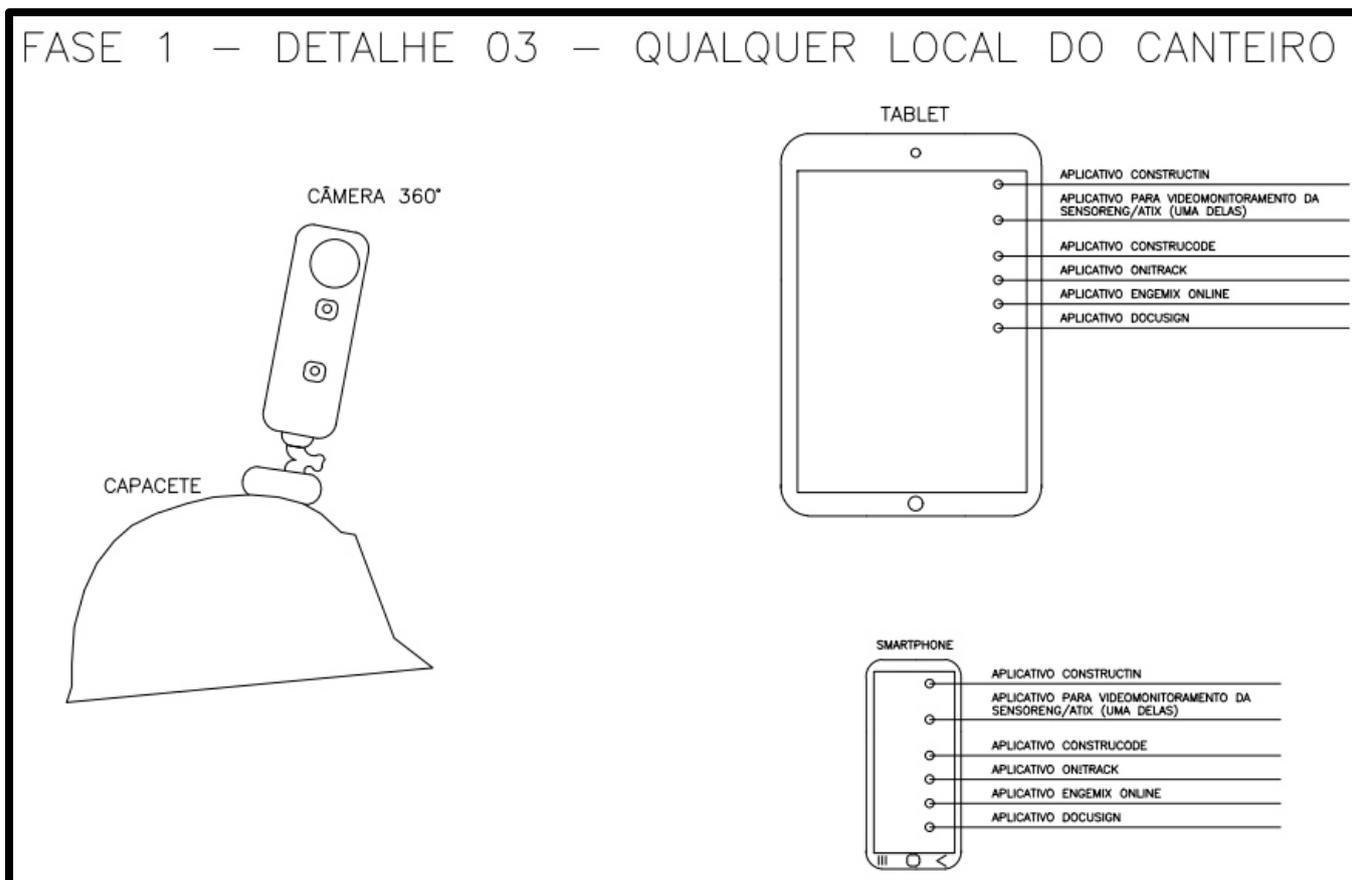
Figura 43 – Aplicação do uso de capacete com câmera 360° e *smartphone* ou *tablet* com seus aplicativos no canteiro inteligente na fase 1



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 44 detalha o uso do capacete com câmera 360° e os aplicativos que devem ser instalados no *smartphone* ou *tablet* na fase 1 do canteiro.

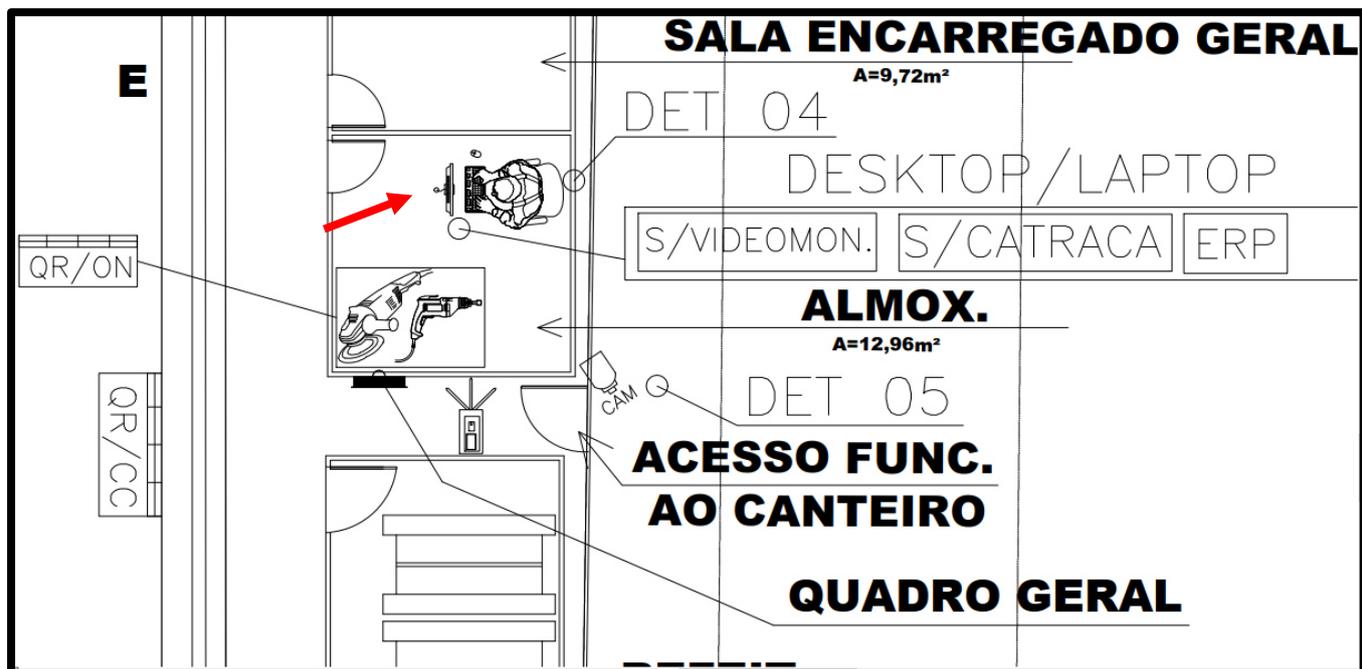
Figura 44 – Detalhamento do capacete com câmera 360° e do *smartphone* ou *tablet* com os aplicativos a serem usados na fase 1



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 45 apresenta os programas a serem usados no computador no almoxarifado do canteiro na fase 1, que são: a) plataforma ou *software* de videomonitoramento da SensorEng ou Atix; b) programa da *AutoDoc GD4* ou da *Trielo* para captura de informações coletadas pela catraca inteligente ou para a liberação dessa catraca para os funcionários autorizados; c) programa ERP, que usam os programas de gestão integrada, *Mobuss* ou *Power BI* ou *Prevision* ou *Snagr* ou *Gescorp Go*, o qual deve ser usado pelo almoxarife, a exemplo do registro de notas fiscais e pedidos por exemplo.

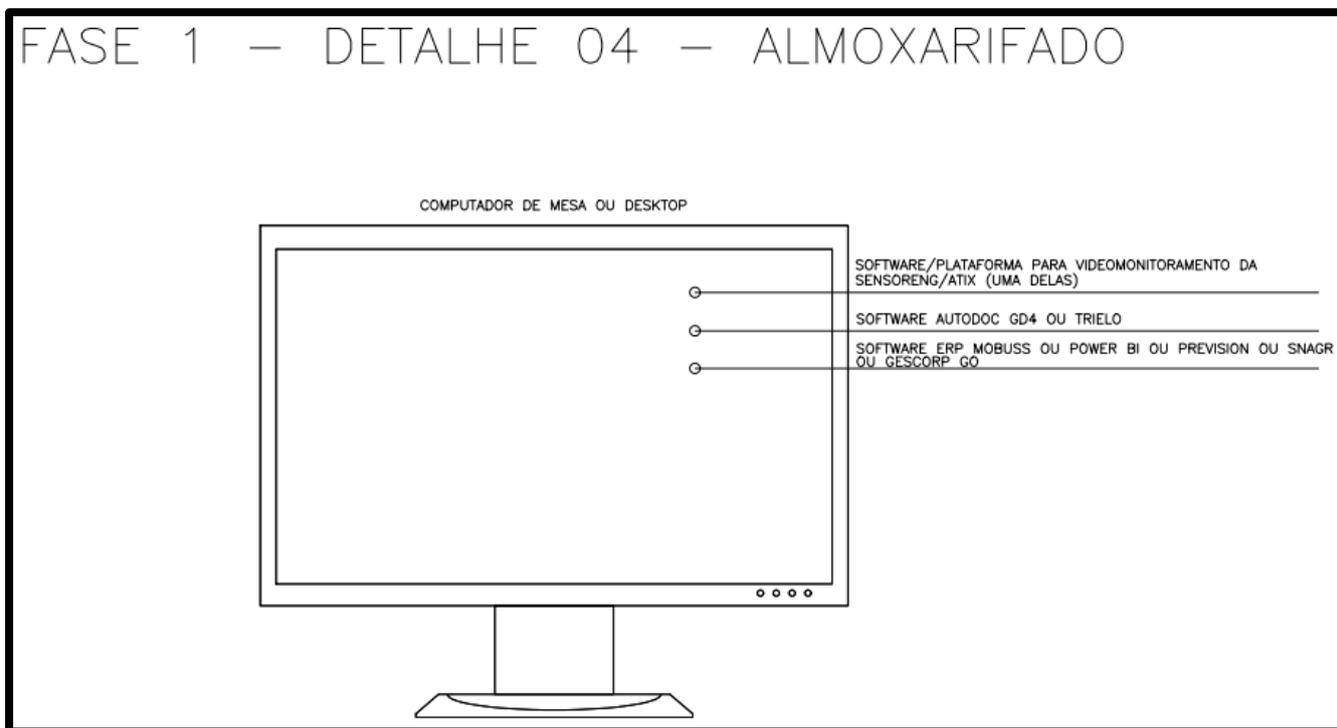
Figura 45 – Representação em planta do almoxarifado com as tecnologias usadas nesse ambiente na fase 1 do canteiro inteligente



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 46 detalha os *softwares* ou plataformas no computador do almoxarifado do canteiro inteligente na fase 1.

Figura 46 – Detalhamento dos programas e plataformas usadas no computador do almoxarifado na fase 1



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 47 mostra a localização da câmera de videomonitoramento da SensorEng ou Atix na entrada e saída de funcionários do canteiro, permitindo saber quem está adentrando no canteiro, como a empresa, a placa do veículo, ou, mesmo, se há alguma obstrução para a passagem de caminhões e máquinas na obra. Atenta-se que isso pode ser observado da sala técnica, do almoxarifado, de qualquer local do canteiro e do escritório da construtora, a qual encontra-se em outra localização da cidade, possibilitando desse setor da construtora ter conhecimento da situação da obra em tempo real.

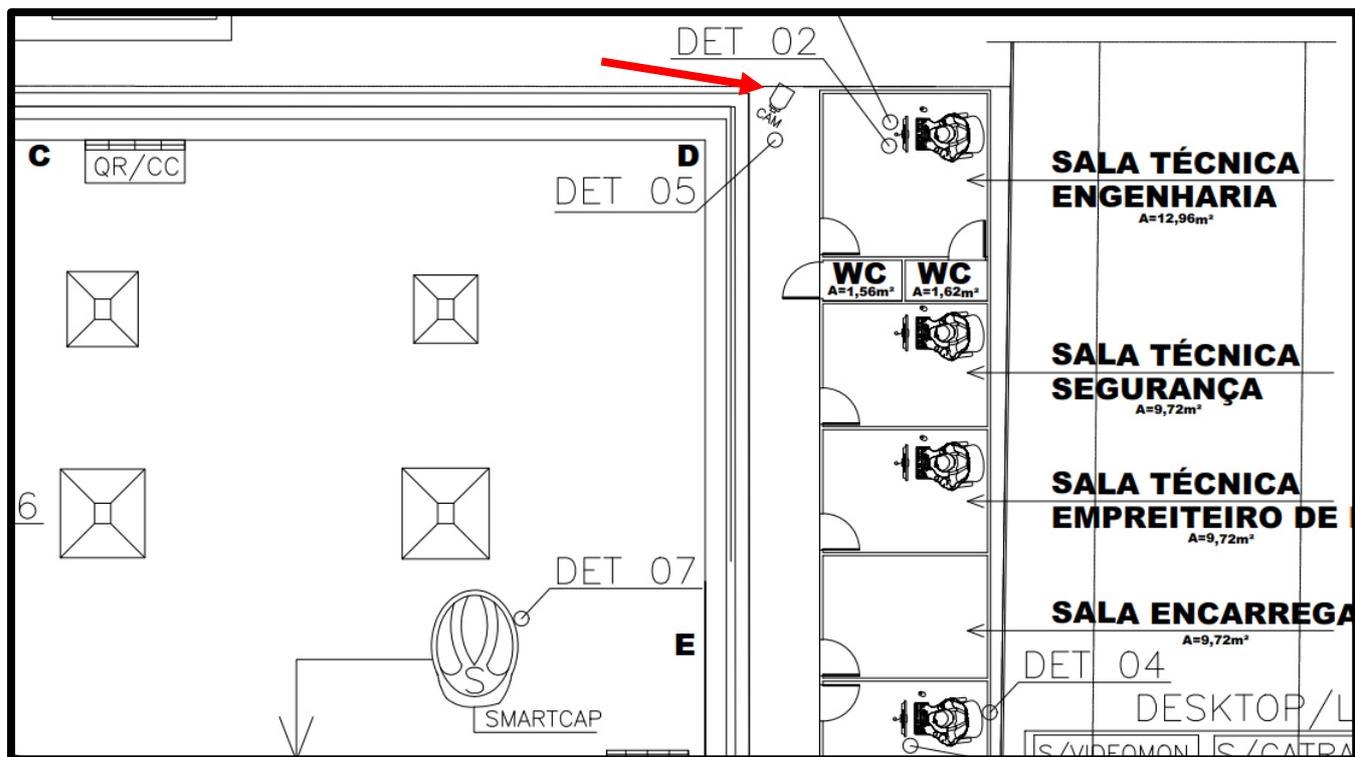
Figura 47 – Aplicação da tecnologia de câmera por videomonitoramento da Atix ou da SensorEng no local de entrada e saída dos funcionários do canteiro na fase 1



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 48 apresenta a câmera de videomonitoramento no canto superior direito do canteiro.

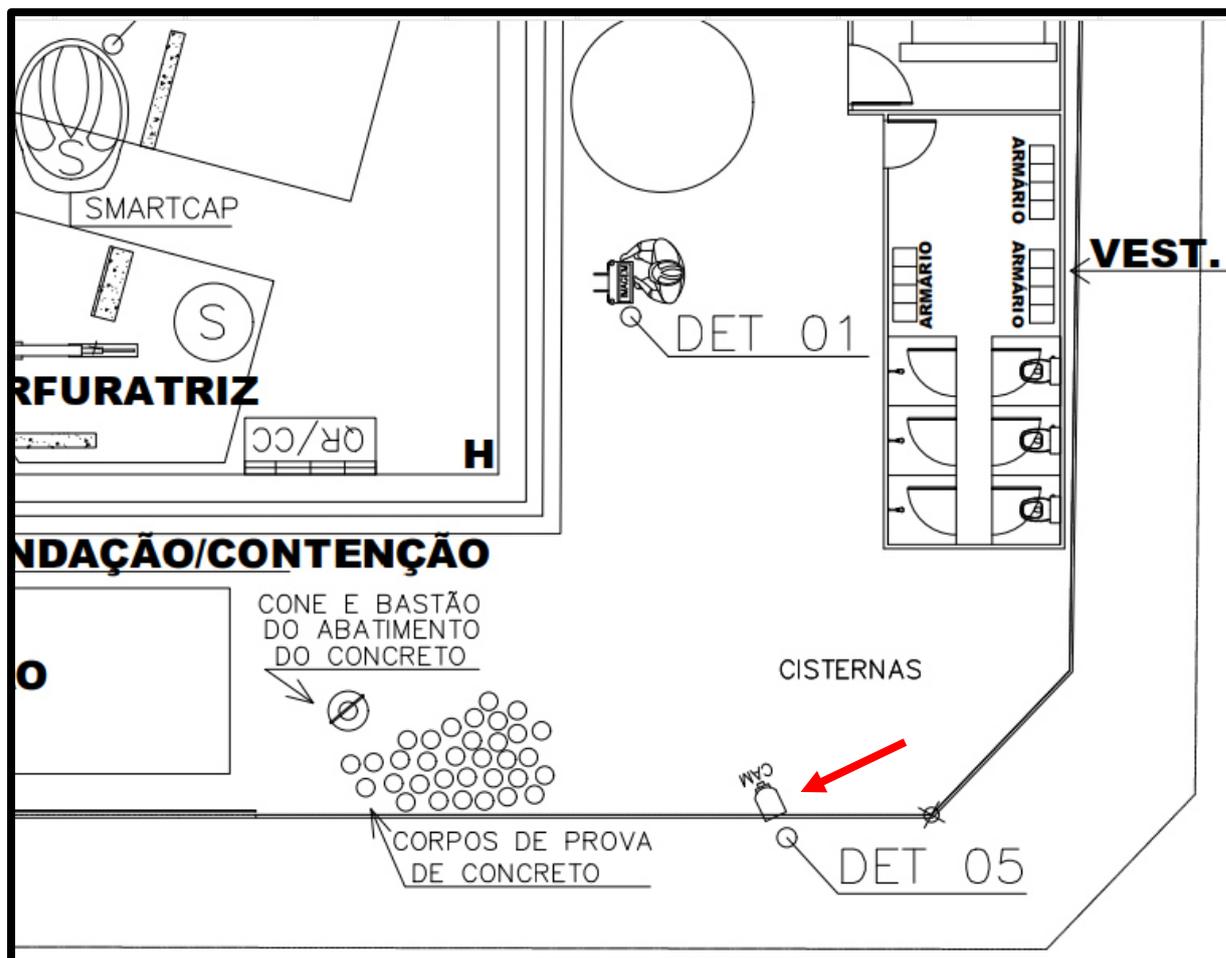
Figura 48 – Aplicação da tecnologia de câmera por videomonitoramento da Atix ou da SensorEng no canto superior direito do canteiro na fase 1



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 49 apresenta essa câmera no canto inferior direito.

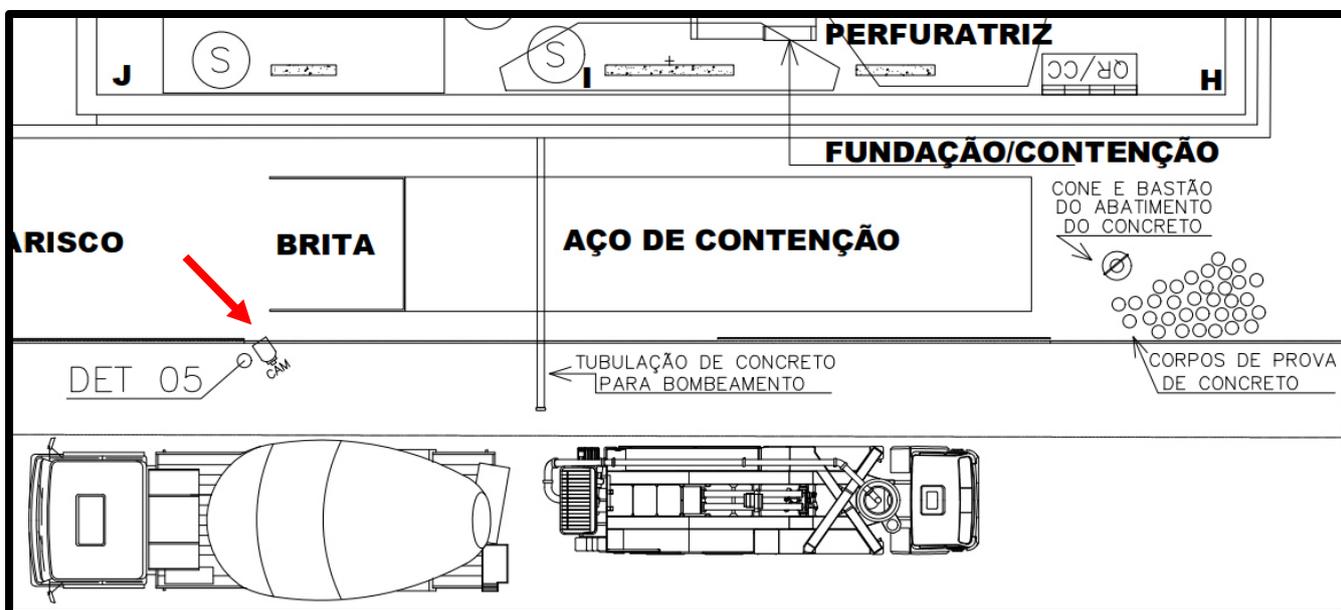
Figura 49 – Aplicação da tecnologia de câmera por videomonitoramento da Atix ou da SensorEng no canto inferior direito do canteiro na fase 1



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 50 mostra essa câmera no local de bombeamento do concreto usado na obra e de realização do ensaio de abatimento e de moldagem de corpos de prova, que são etapas importantes na obra nessa fase 1 do canteiro.

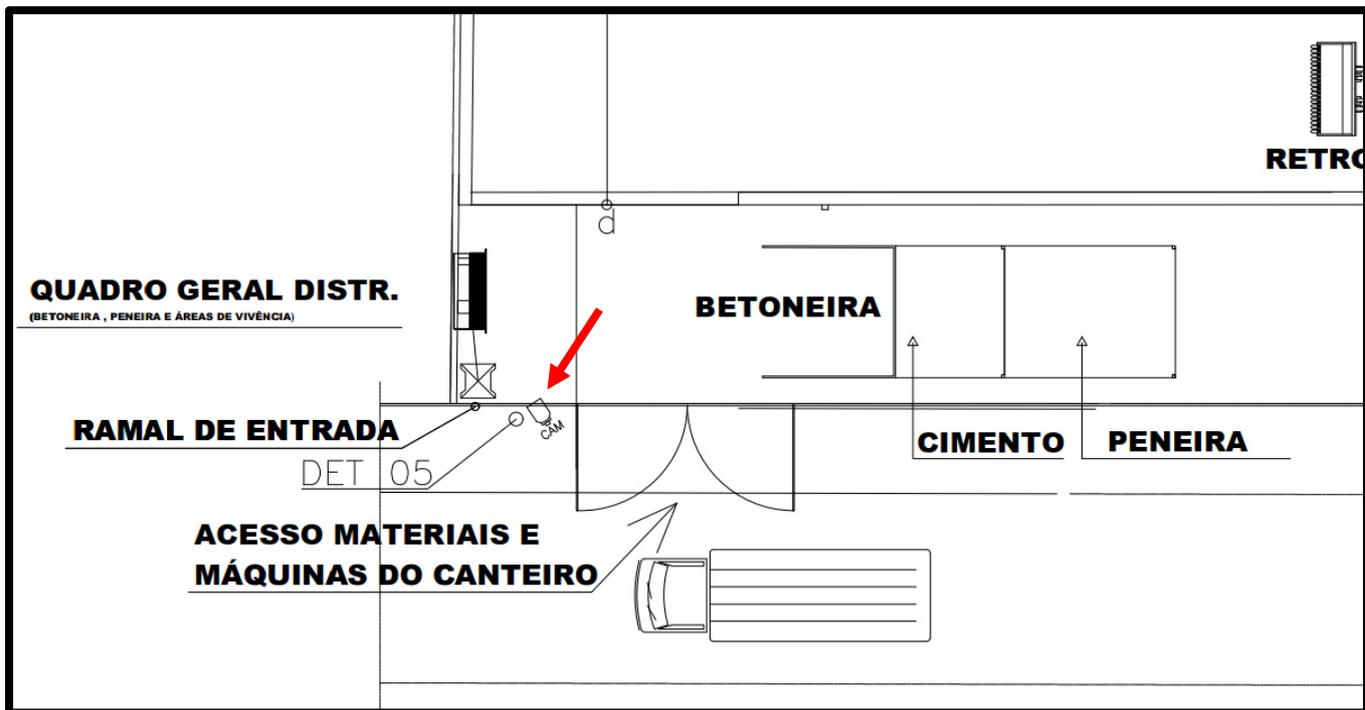
Figura 50 – Aplicação da tecnologia de câmera por videomonitoramento da Atix ou da SensorEng no local de bombeamento, do ensaio de abatimento e da moldagem dos corpos de prova do canteiro na fase 1



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 51 destaca a câmera no local de entrada e saída de materiais e maquinários do canteiro, o que é importante, pois permite à gestão saber quais os materiais que estão sendo descarregados, e se está sendo realizado essa atividade de forma que os materiais sejam armazenados de forma segura e de acordo com o exigido pela gestão.

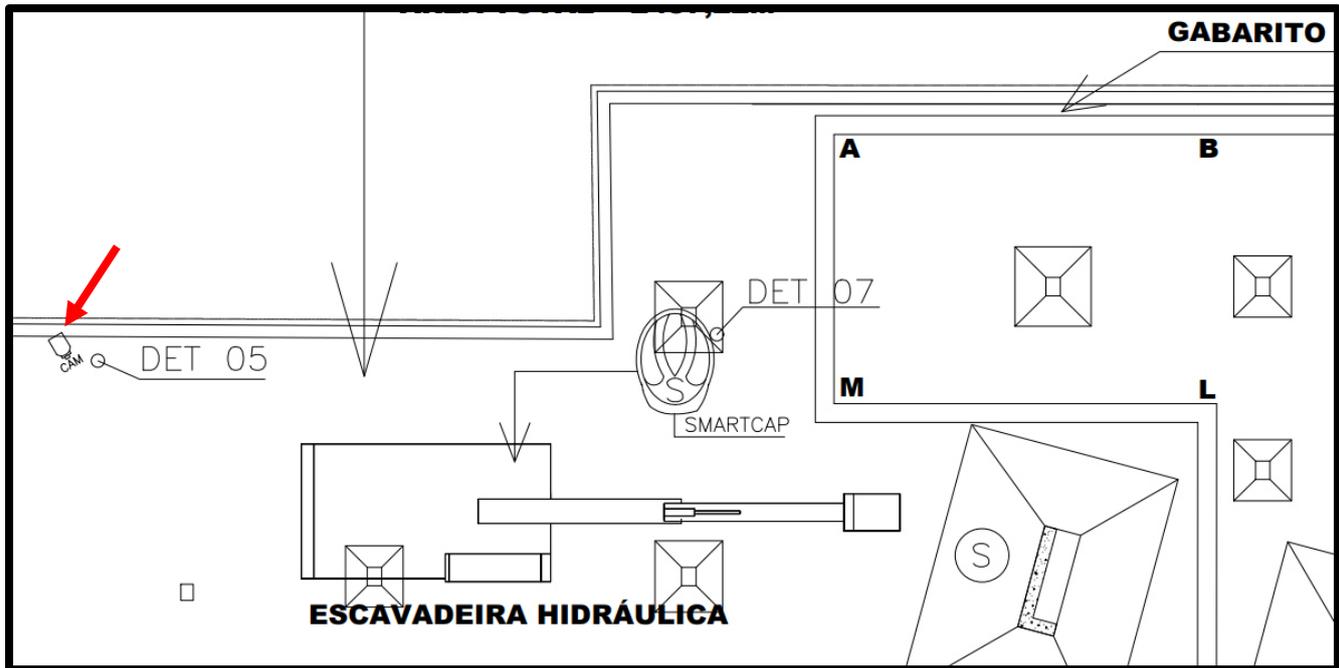
Figura 51 – Aplicação da tecnologia de câmera por videomonitoramento da Atix ou da SensorEng no local de acesso de materiais e máquinas do canteiro na fase 1



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 52 representa a câmera aplicado no canto superior esquerdo para a vigilância no canteiro.

Figura 52 – Aplicação da tecnologia de câmera por videomonitoramento da Atix ou da SensorEng no canto superior esquerdo do canteiro na fase 1

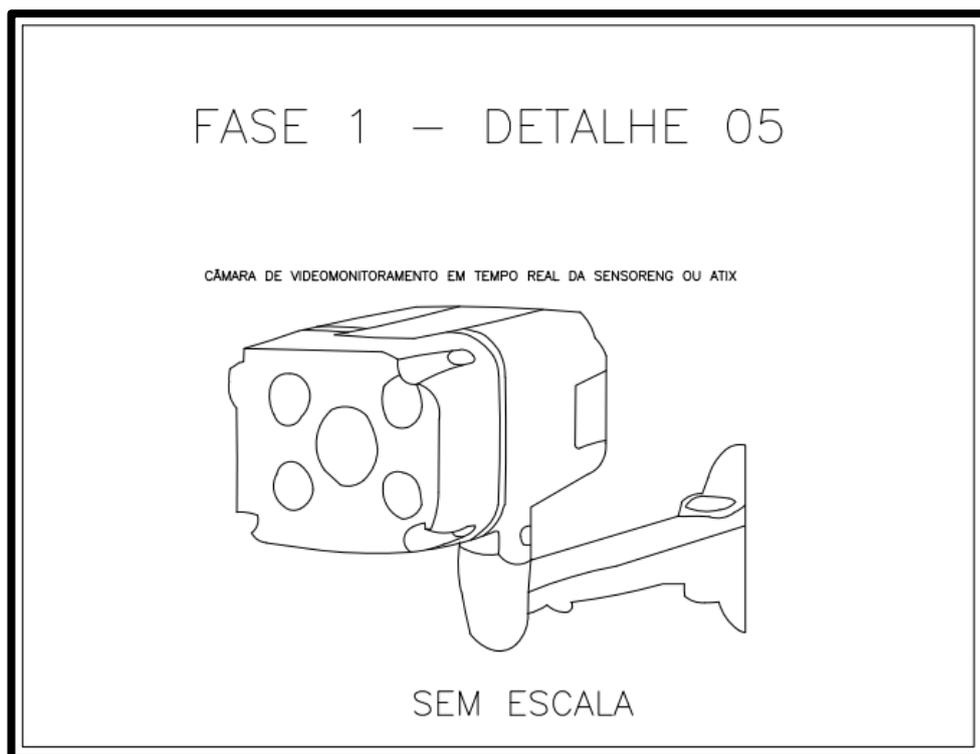


Fonte: Próprio autor, 2023.

Enfatiza-se o uso dessas câmeras nos cantos do canteiro para permitir uma visualização do canteiro como um todo. Observa-se que, como essa tecnologia ocorre em tempo real, a verificação de desvios no canteiro, como materiais armazenados de forma irregular, pode ser rapidamente percebida e remediada. Como também, a segurança dos materiais, máquinas e equipamentos no canteiro é reforçada por meio do uso dessa tecnologia. Outro ponto importante é se há a ocorrência de organização e de limpeza no canteiro, fatores destacados na metodologia 5S.

A Figura 53 detalha um tipo de câmera usada no videomonitoramento em tempo real na obra.

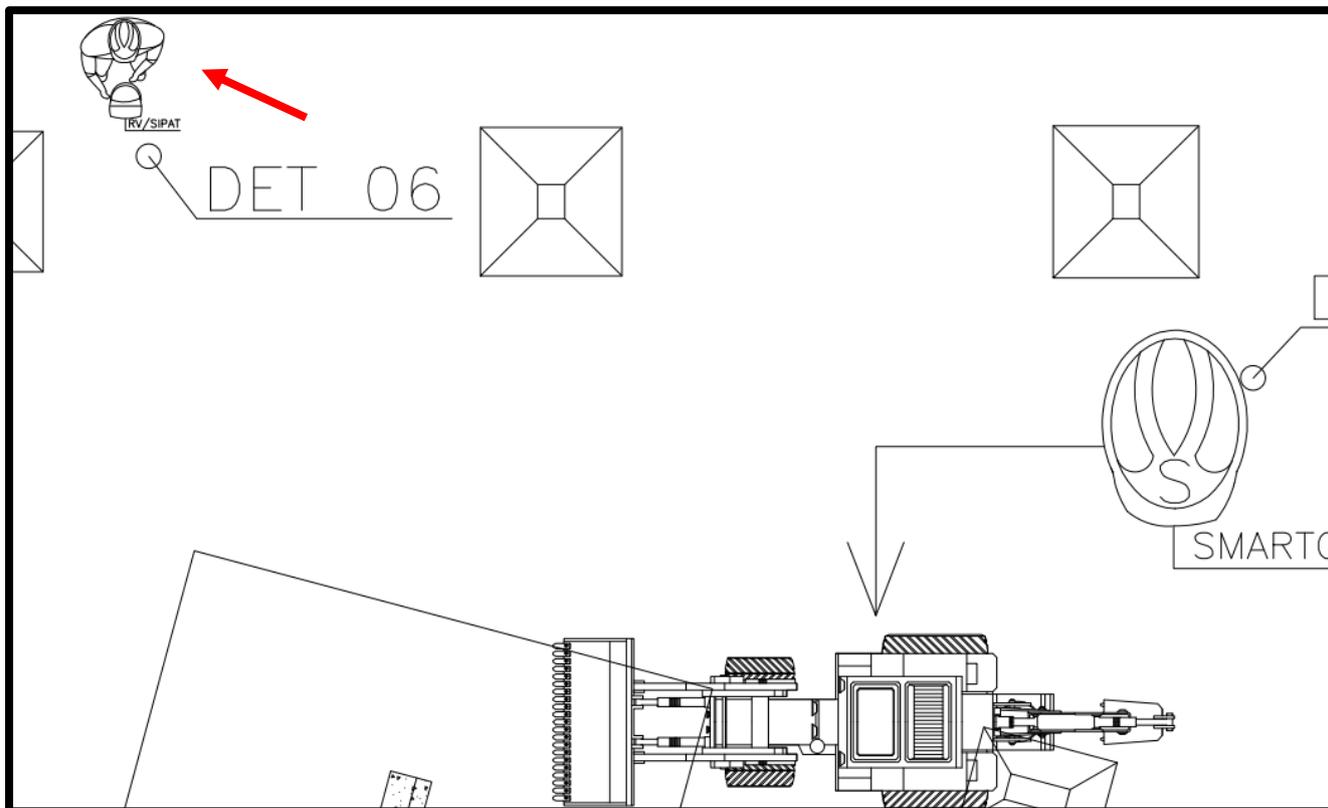
Figura 53 – Detalhe da câmera de videomonitoramento do canteiro inteligente



Fonte: Próprio autor, 2023.

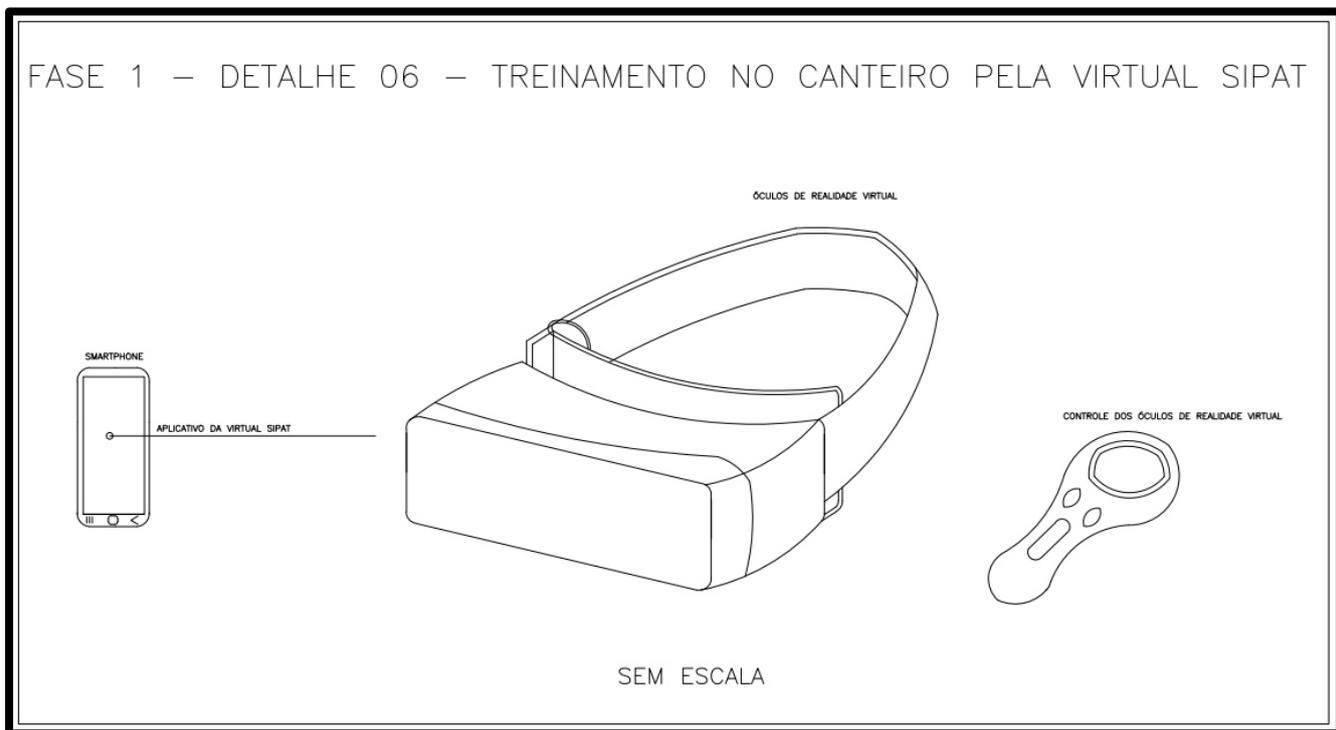
A Figura 54 representa o treinamento, indicado na seta, por meio do uso de óculos virtual promovido pela empresa *Virtual Sipat* na fase 1, o qual procura conscientizar os funcionários sobre os riscos com os seus graus no canteiro. Ressalta-se que, como esse treinamento promove a imersão do funcionário em um ambiente virtual, há a possibilidade de melhor entendimento e de memorização destes quanto aos riscos.

Figura 54 – Aplicação do treinamento pela *Virtual Sipat* no canteiro inteligente na fase 1



Fonte: Próprio autor, 2023.

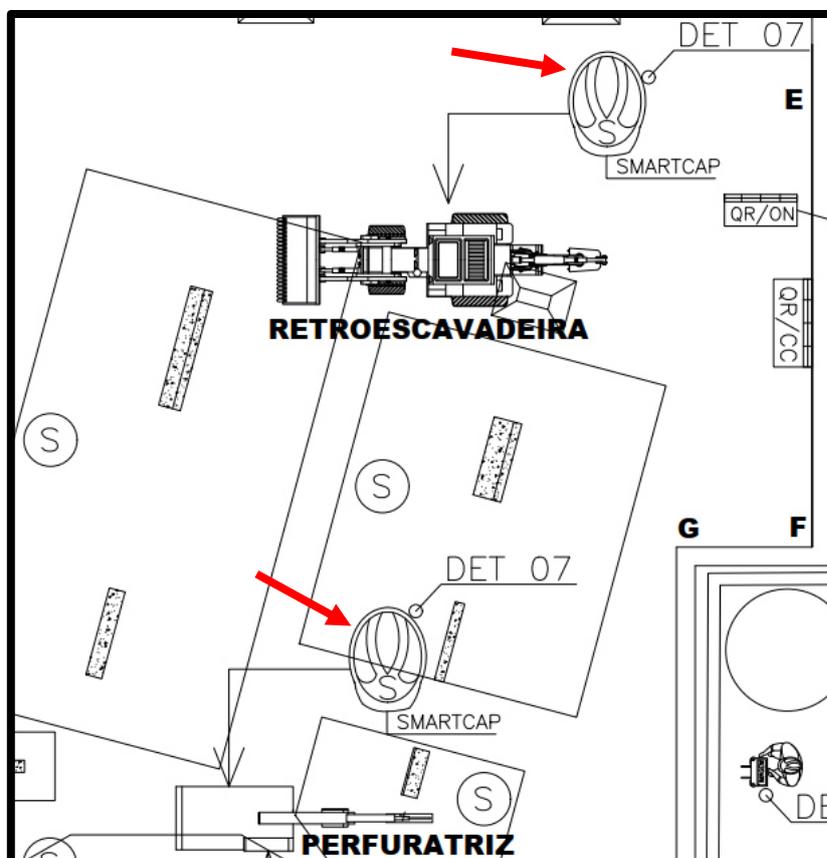
A Figura 55 mostra o detalhe dos dispositivos usados no treinamento promovido pela *Virtual Sipat*.

Figura 55 – Detalhamento do Treinamento da *Virtual Sipat* na fase 1 do canteiro

Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 56 mostra o uso da tecnologia de capacete inteligente com o uso do aplicativo *Life by SmartCap* em operadores de retroescavadeira e de perfuratriz na fase 1.

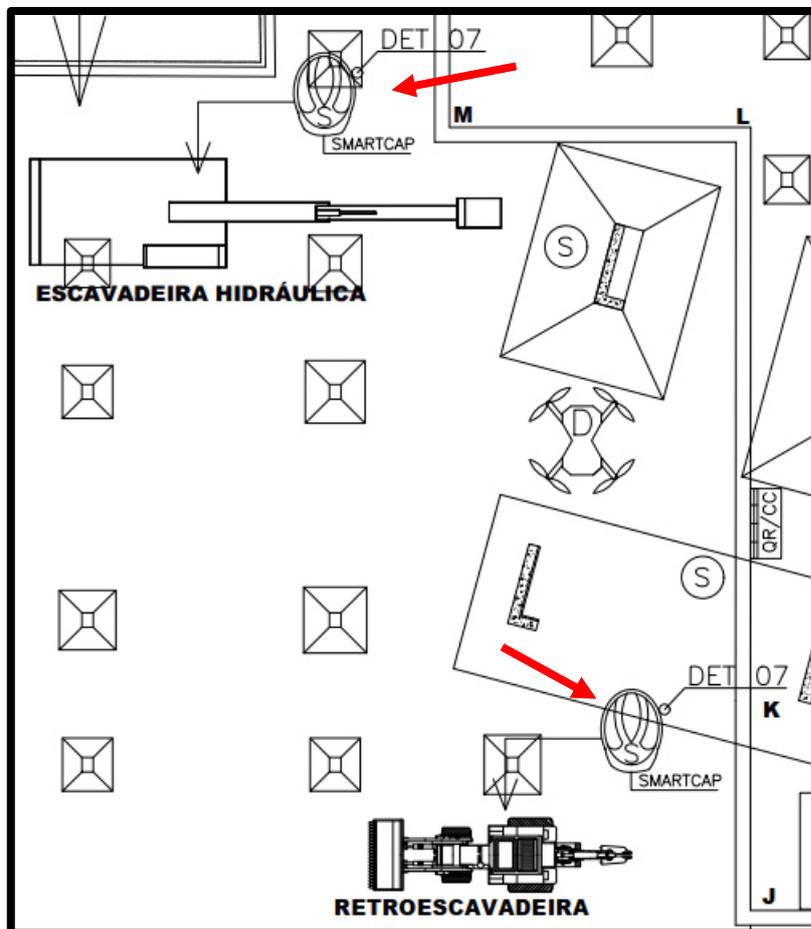
Figura 56 – Aplicação da tecnologia de capacete inteligente que alerta a mão de obra em caso de riscos nos operadores de retroescavadeira e de perfuratriz na fase 1 do canteiro



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 57 mostra a aplicação dessa tecnologia de capacete inteligente com o uso do aplicativo *Life by SmartCap* em operador de retroescavadeira e de escavadeira hidráulica na fase 1.

Figura 57 – Aplicação da tecnologia de capacete inteligente que alerta a mão de obra em caso de riscos em operadores de escavadeira hidráulica e de retroescavadeira na fase 1 do canteiro

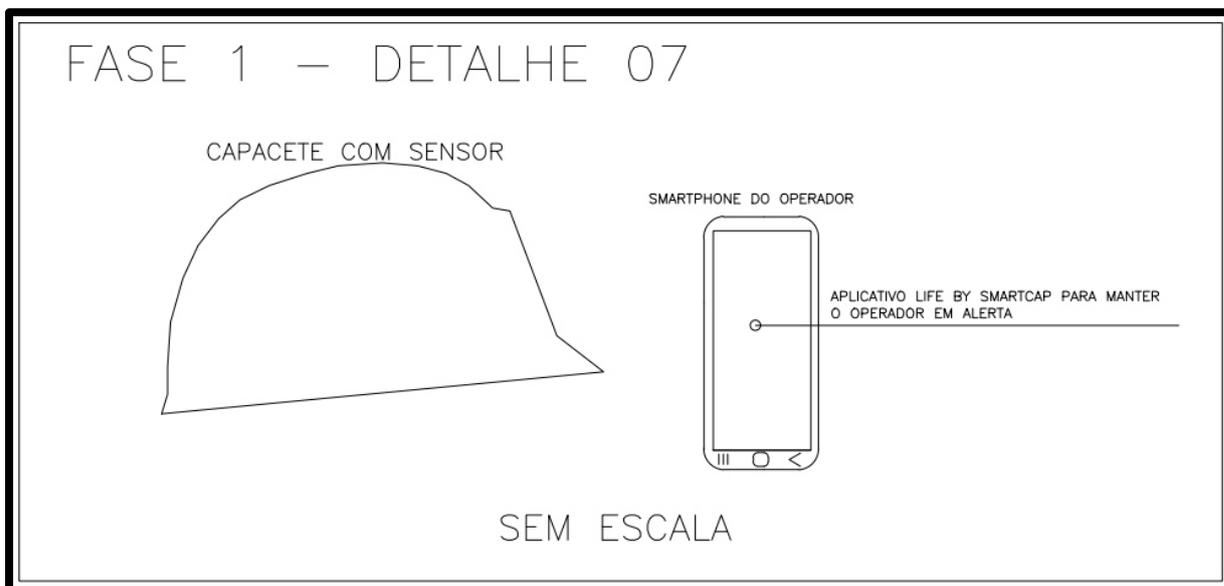


Fonte: Próprio autor, 2023.

Enfatiza-se que essa tecnologia possibilita a execução dos serviços em que exigem a operação de máquinas pesadas de forma mais segura, pois alerta os funcionários quando estes estão com microssono.

A Figura 58 detalha o uso da tecnologia do capacete inteligente em associação com o *smartphone* do operador com o aplicativo *Life by SmartCap* instalado. Atenta-se que os operadores têm que ter conhecimento no que se concerne ao uso do aplicativo com suas configurações.

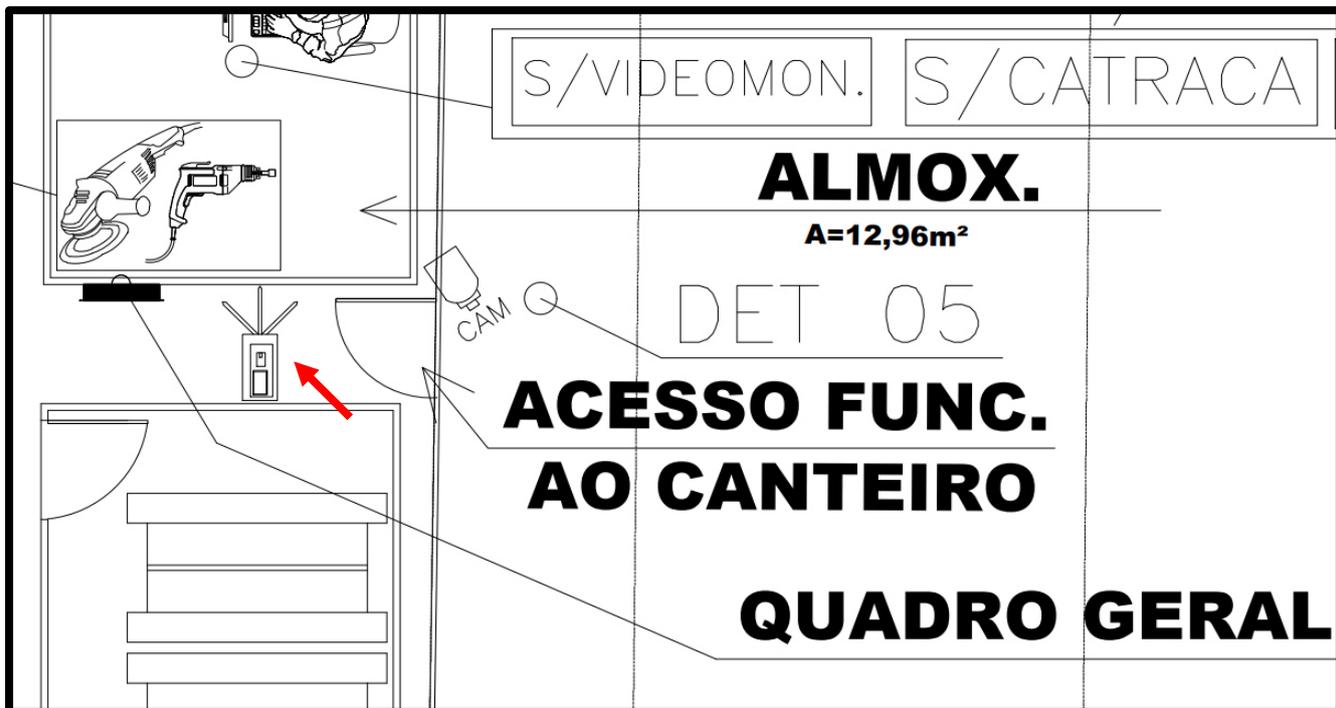
Figura 58 – Detalhamento do uso do capacete inteligente em associação com o uso do *smartphone* com aplicativo para manter a mão de obra em alerta



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 59 destaca a catraca inteligente, a qual foi locada no local de entrada e saída dos funcionários e colaboradores do canteiro inteligente. Ressalta-se que essa ferramenta permite o acesso de funcionários devidamente dentro dos parâmetros exigidos para acesso à obra, como funcionários devidamente treinados de acordo com as normas de segurança.

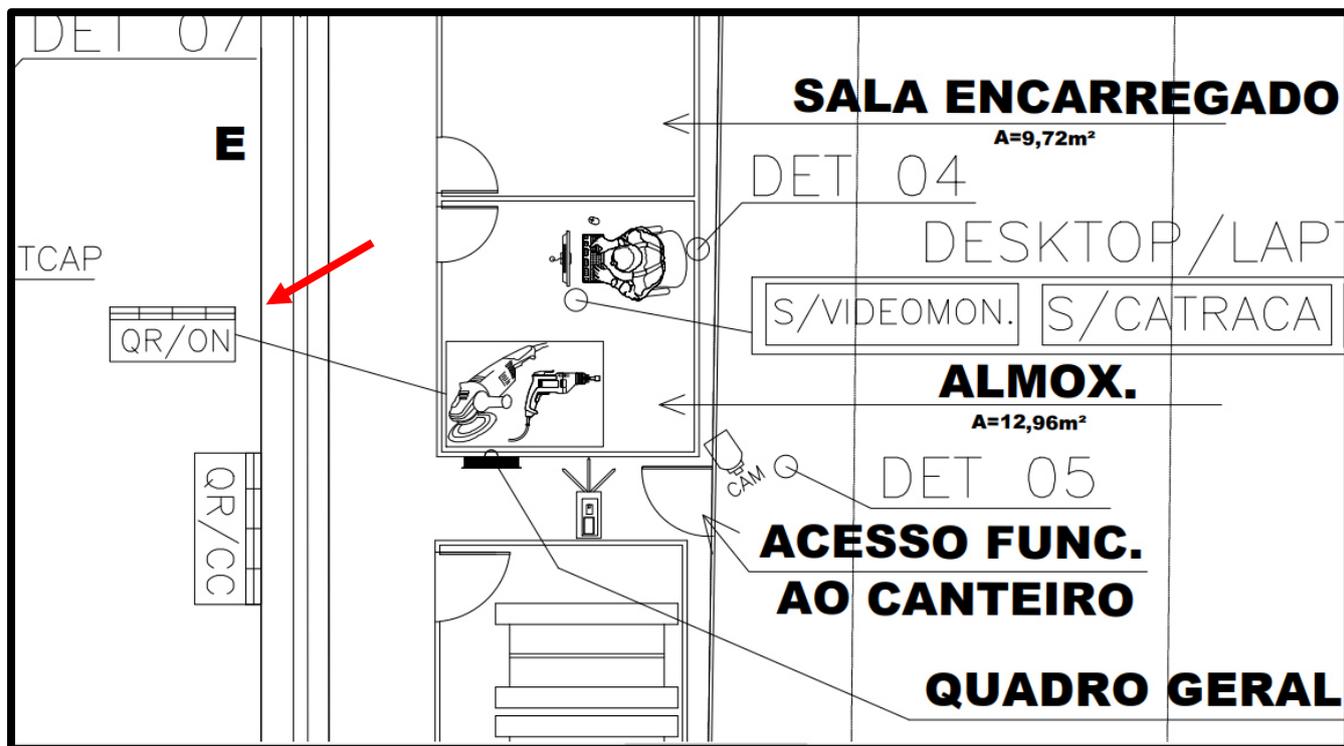
Figura 59 – Catraca inteligente no local de entrada e saída dos funcionários e colaboradores do canteiro



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 60 representa o uso de códigos *QR Code* em ferramentas e equipamentos no almoxarifado do canteiro de obras, os quais serão entregues para seu uso com o *QR Code* anexado.

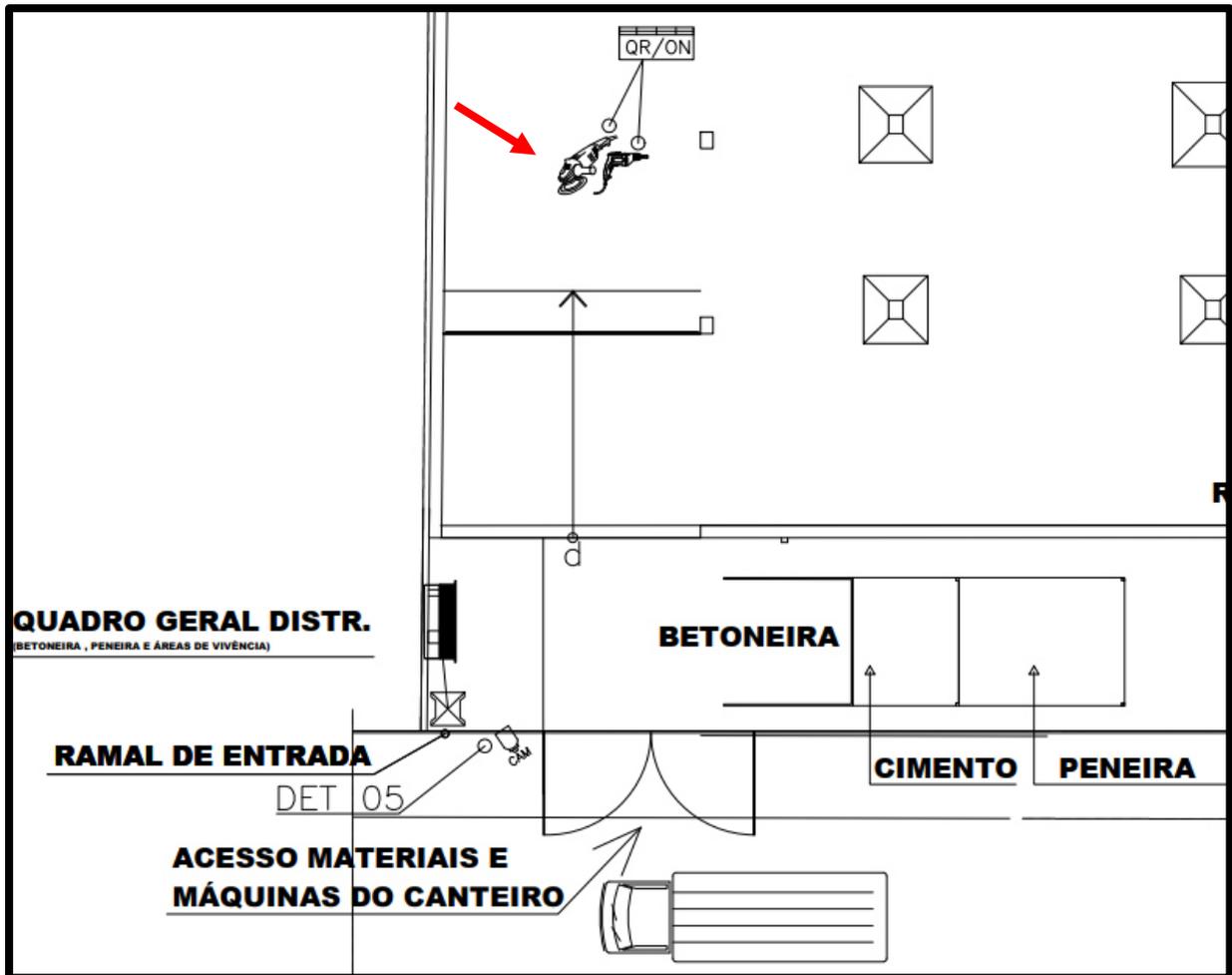
Figura 60 – Aplicação do uso de códigos QR Code da *On!Track* no almoxarifado do canteiro na fase 1



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 61 representa essas ferramentas e equipamentos com QR Code em qualquer local do canteiro, sendo possível localizá-las por meio do uso do aplicativo no *smartphone* ou *tablet*.

Figura 61 – Aplicação do código QR Code da On!Track em ferramentas e equipamentos da obra em qualquer local do canteiro na fase 1



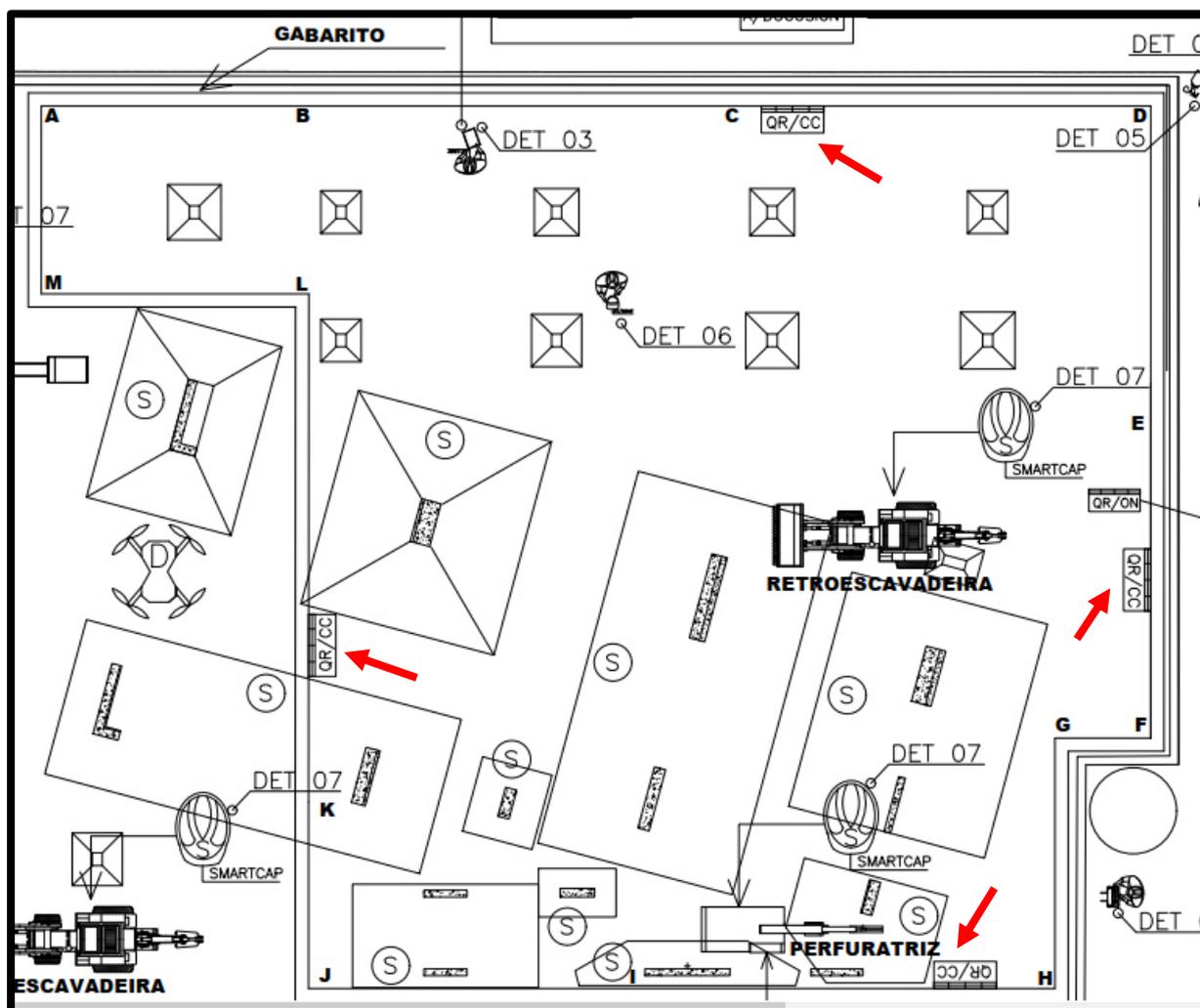
Fonte: Próprio autor, 2023.

Enfatiza-se a praticidade proporcionada por essa tecnologia no rastreamento dessas ferramentas e equipamentos por organizar o controle por meio de aplicativo, possibilitando o acesso de registros de uso dessas por exemplo além de ser sustentável por abolir o uso de papel na realização desses controles no almoxarifado. Destaca-se a exigência do acesso à internet para rastreamento dessas ferramentas e equipamentos com *QR Code*.

A Figura 62 mostra a localização dos códigos QR Code no gabarito para acesso aos projetos da obra na fase 1. Observa-se que, com o uso dessa tecnologia, há a melhoria na praticidade na orientação da execução dos serviços à mão de obra, ou, mesmo, à fiscalização dos serviços pelo estagiário ou técnico de edificações, pois os projetos são acessados por meio do uso do *smartphone* ou *tablet* sem a

necessidade de ficar andando com vários projetos, o que dificulta o acesso às informações de detalhes específicos de projeto e a orientação desses à mão de obra.

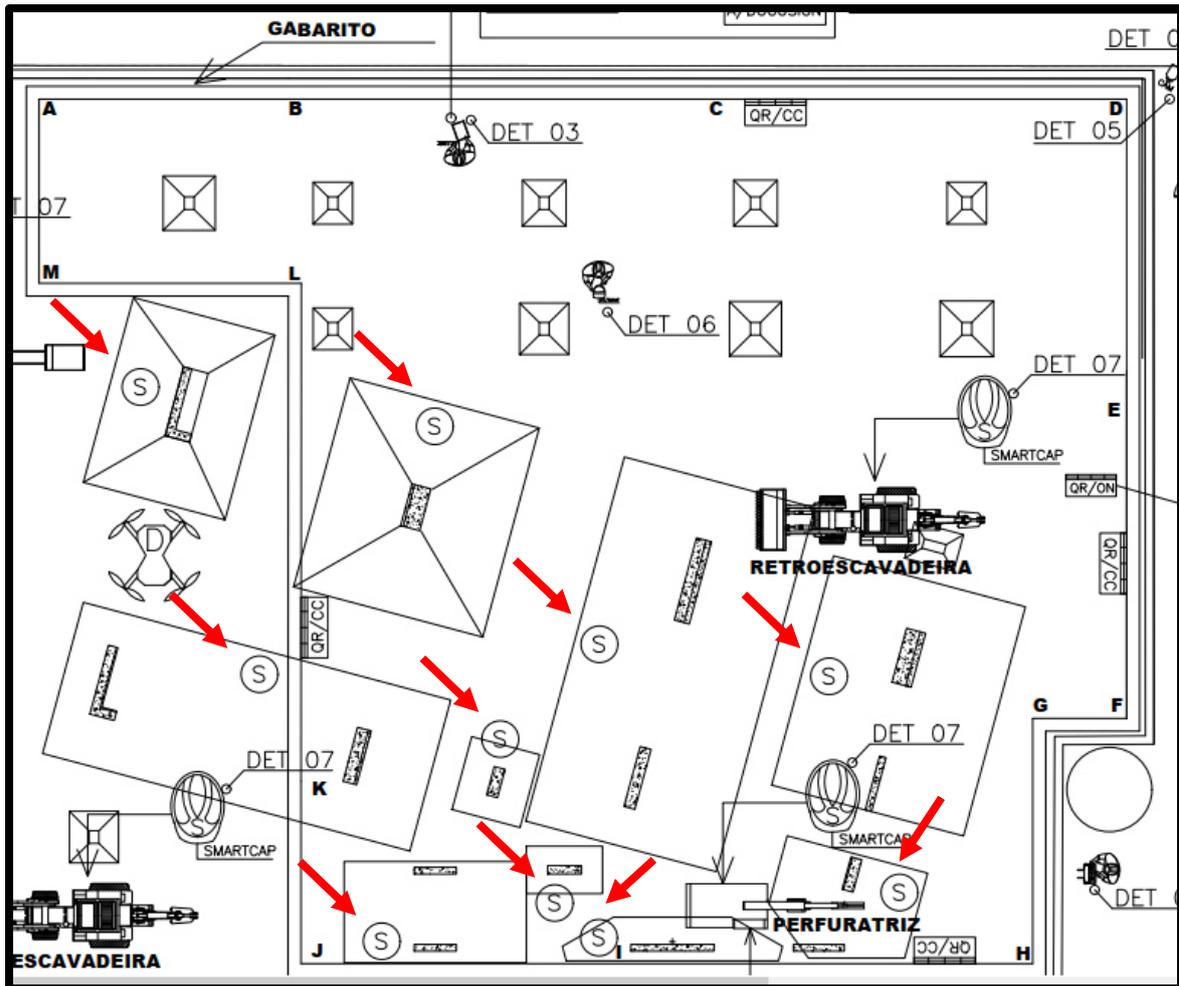
Figura 62 – Localização dos códigos QR Code da *ConstruCode* para acesso aos projetos do canteiro na fase 1



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 63 representa os sensores locados nas sapatas e blocos da edificação para a coleta de temperatura do concreto para fins de controle. Ressalte-se a comodidade proporcionada por essa tecnologia, pois permite o acesso aos dados de temperatura sem a necessidade de medição direta.

Figura 63 – Locação dos sensores de captura da temperatura do concreto lançado nas fundações



Fonte: Próprio autor, 2023.

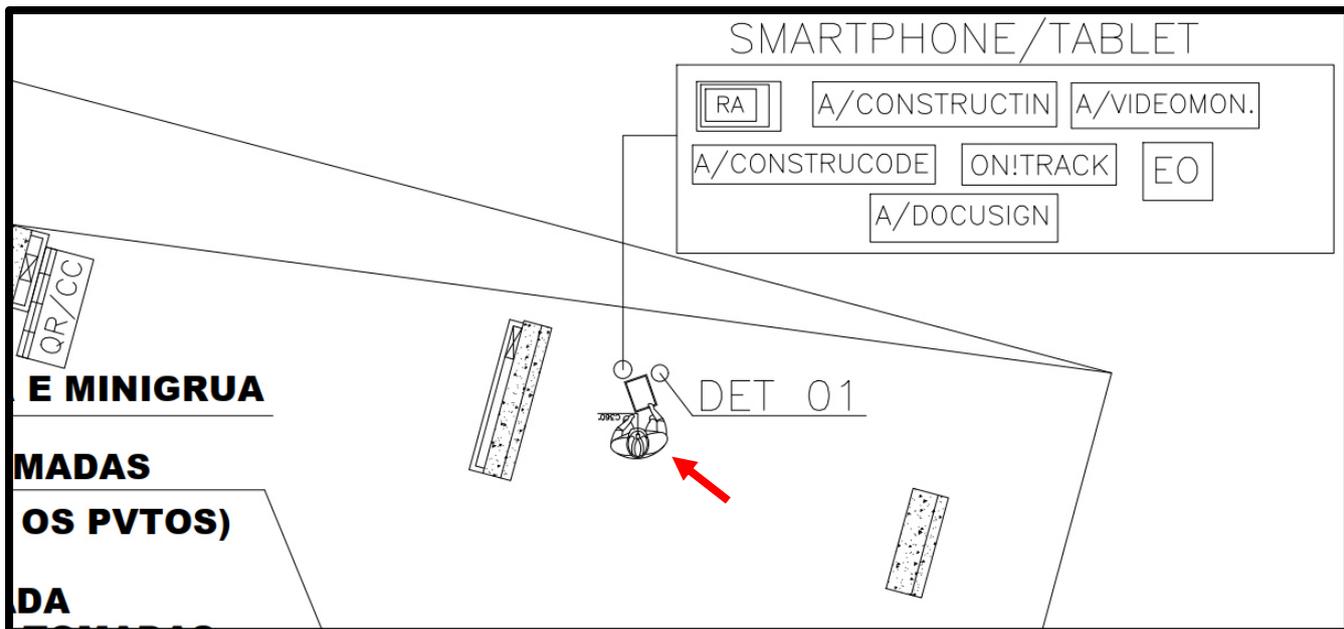
4.2 Canteiro inteligente na fase 2

As figuras a seguir serão sobre a aplicação das tecnologias do canteiro 4.0 na fase 2.

A Figura 64 representa o funcionário com o uso de câmera 360° e *smartphone* ou *tablet* na fase 2 do canteiro com os seguintes aplicativos instalados: a) *Gamma AR* ou *Augin* ou *Inbuilt VS* para uso da realidade aumentada; b) aplicativo da *ConstructIn*; c) aplicativo de videomonitoramento da *SensorEng* ou *Atix*; d) aplicativo da *ConstruCode*; e) aplicativo *On!Track*; f) aplicativo *Engemix Online*; g) aplicativo *DocuSign*. Atenta-se que, nessa fase, será acrescentado o uso de um

aplicativo de realidade aumentada, o qual servirá para auxiliar na execução de passagens das instalações na estrutura, do início das instalações elétricas, hidrossanitárias, como na locação das caixas, dos pontos de água, facilitando nas orientações à mão de obra que executará o serviço.

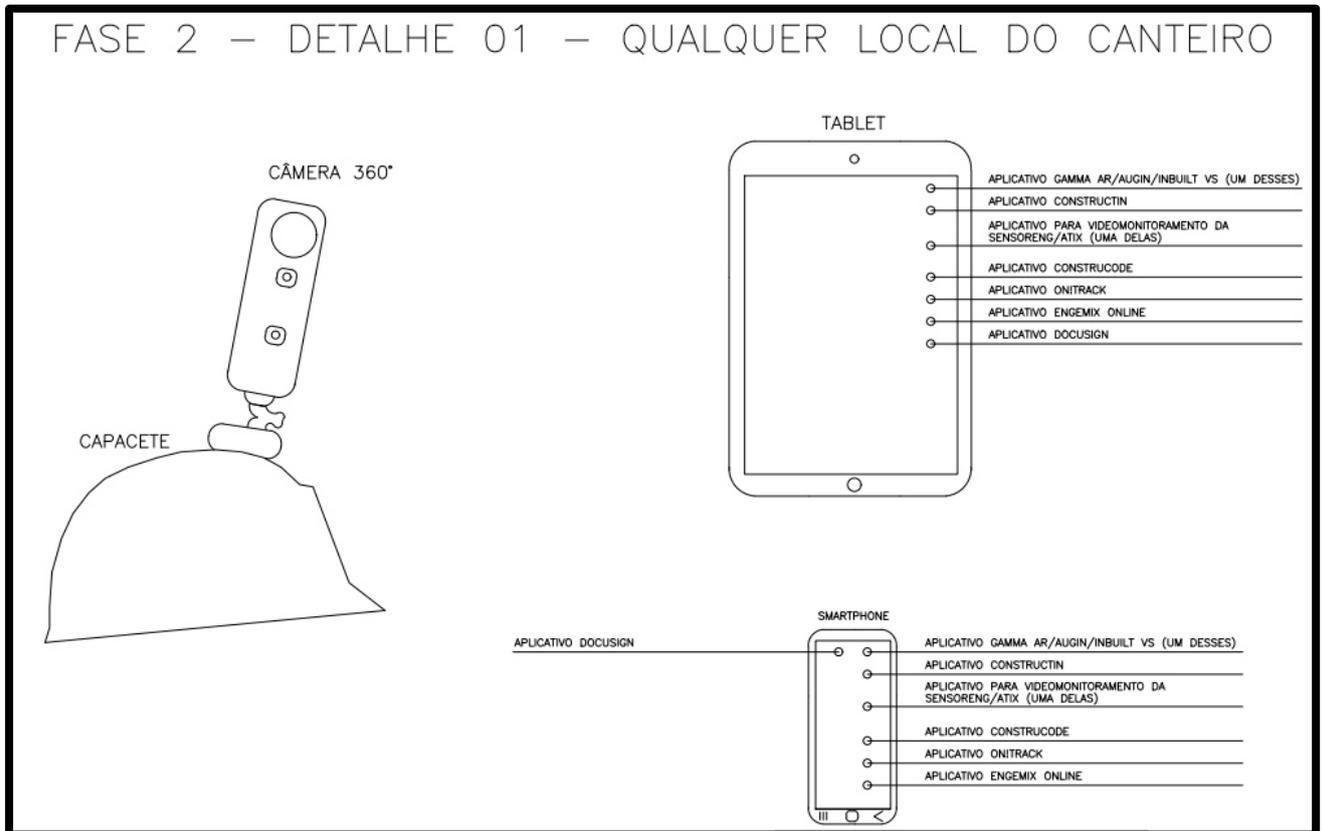
Figura 64 – Aplicação do uso de capacete com câmera 360° e *smartphone* ou *tablet* com seus aplicativos no canteiro inteligente na fase 2



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 65 detalha o uso do capacete com câmera de 360° e o *smartphone* ou *tablet* com os aplicativos sugeridos na fase 2 do canteiro.

Figura 65 – Detalhe do capacete com câmara 360° e do *smartphone* ou do *tablet* com os aplicativos usados na fase 2 do canteiro inteligente



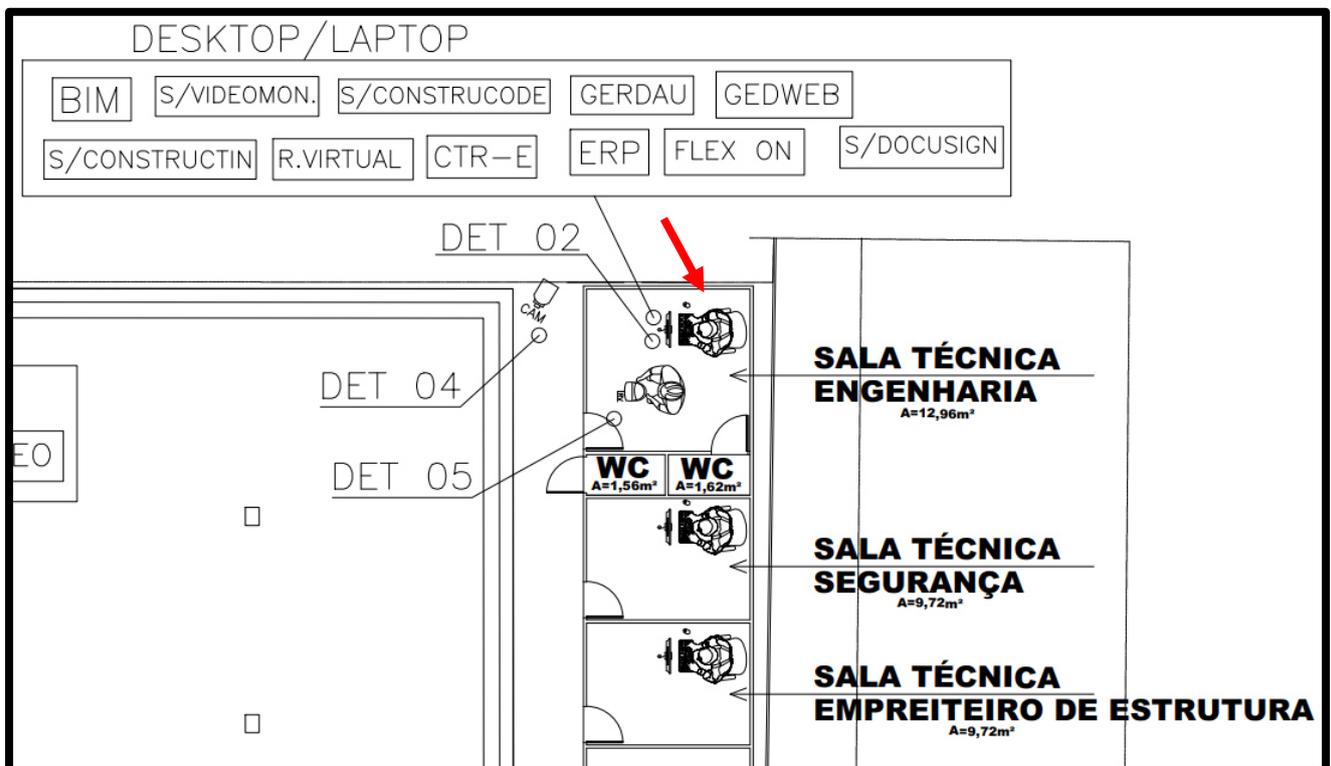
Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 66 mostra os programas que devem ser instalados no computador da sala técnica na fase 2 do canteiro, que são: a) Revit, Bimsync (2D, 3D e 4D) e OrçaBIM (5D) da metodologia BIM; b) programa ou plataforma de videomonitoramento em tempo real da SensorEng ou Atix; c) plataforma *ConstruCode*; d) site da Gerdau; e) plataforma *Gedweb*; f) programa *ConstructIn*; g) plataforma CTR-E Amlurb ou similar; h) programa ERP, *Mobuss* ou *Power BI* ou *Prevision* ou *Snagr* ou *Gescorp Go*; i) plataforma *DocuSign*; j) plataforma Meu Tour 360 ou Banib Conecta para envio de projeto para uso em óculos virtual a ser usado para imersão no projeto; k) sistema *Flex On by RJZ Cyrela* para personalização de unidades conforme exigências do cliente.

Nessa fase, ressalta-se o uso do sistema *Flex On by RJZ Cyrela*, que permite o cliente propor detalhes de acabamento de sua preferência por exemplo, e o

melhor momento para o cliente propor é na fase 2, que ocorre a etapa de superestrutura, pois o cliente já tem noção da unidade pela estrutura já executada, e, nessa fase, não ocorrerá retrabalhos por conta da revisão de projeto consequentes da demanda do cliente, pois a elevação e as instalações ainda não terão iniciado ou estarão no início em determinadas frente de serviços, sendo adequado averiguar as demandas do cliente quando a elevação e as instalações em suas unidades não tenha iniciado. Enfatiza-se nessa fase o uso da plataforma Meu Tour 360 ou Banib Conecta na sala técnica para envio dos dados dos projetos às plataformas para posterior uso em óculos de realidade aumentada, o qual será usado pelo cliente, permitindo o mesmo ter conhecimento pormenorizado do projeto. Tanto o sistema *Flex On by RJZ Cyrela* quanto a plataforma Meu Tour 360 ou Banib Conecta são usadas somente na fase 2.

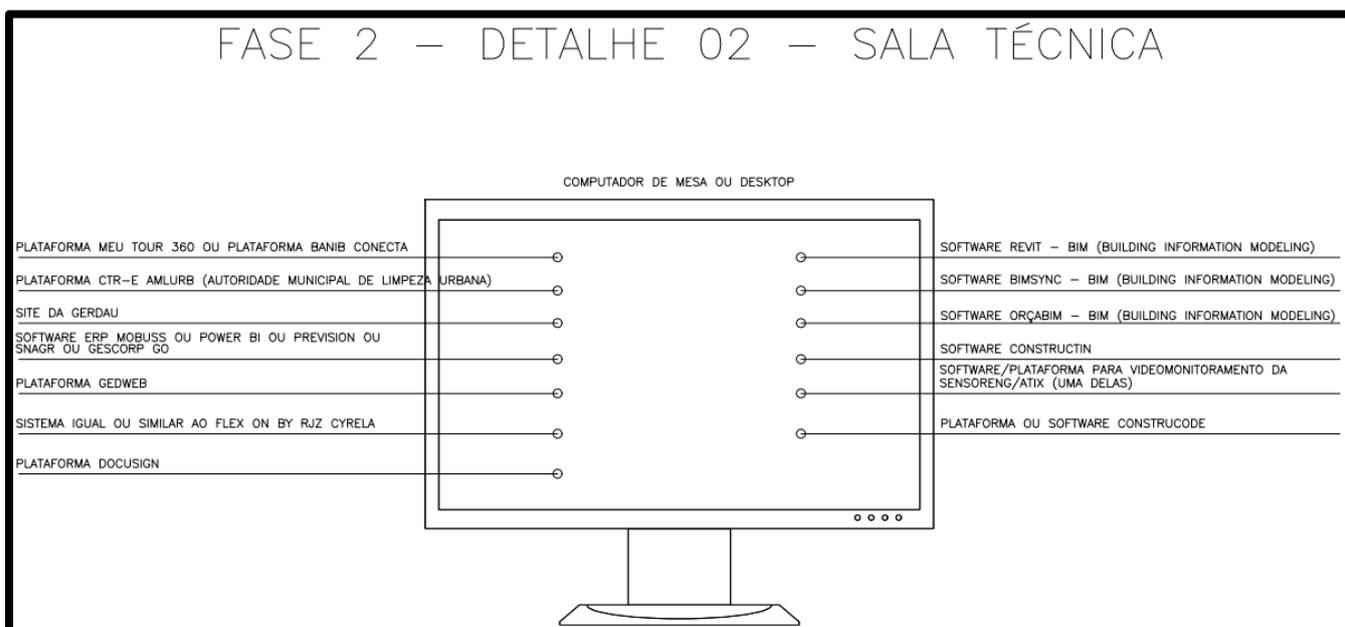
Figura 66 – Representação em planta das tecnologias usadas na sala técnica na fase 2 do canteiro inteligente



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 67 detalha os programas a serem usados no computador da sala técnica na fase 2 do canteiro inteligente.

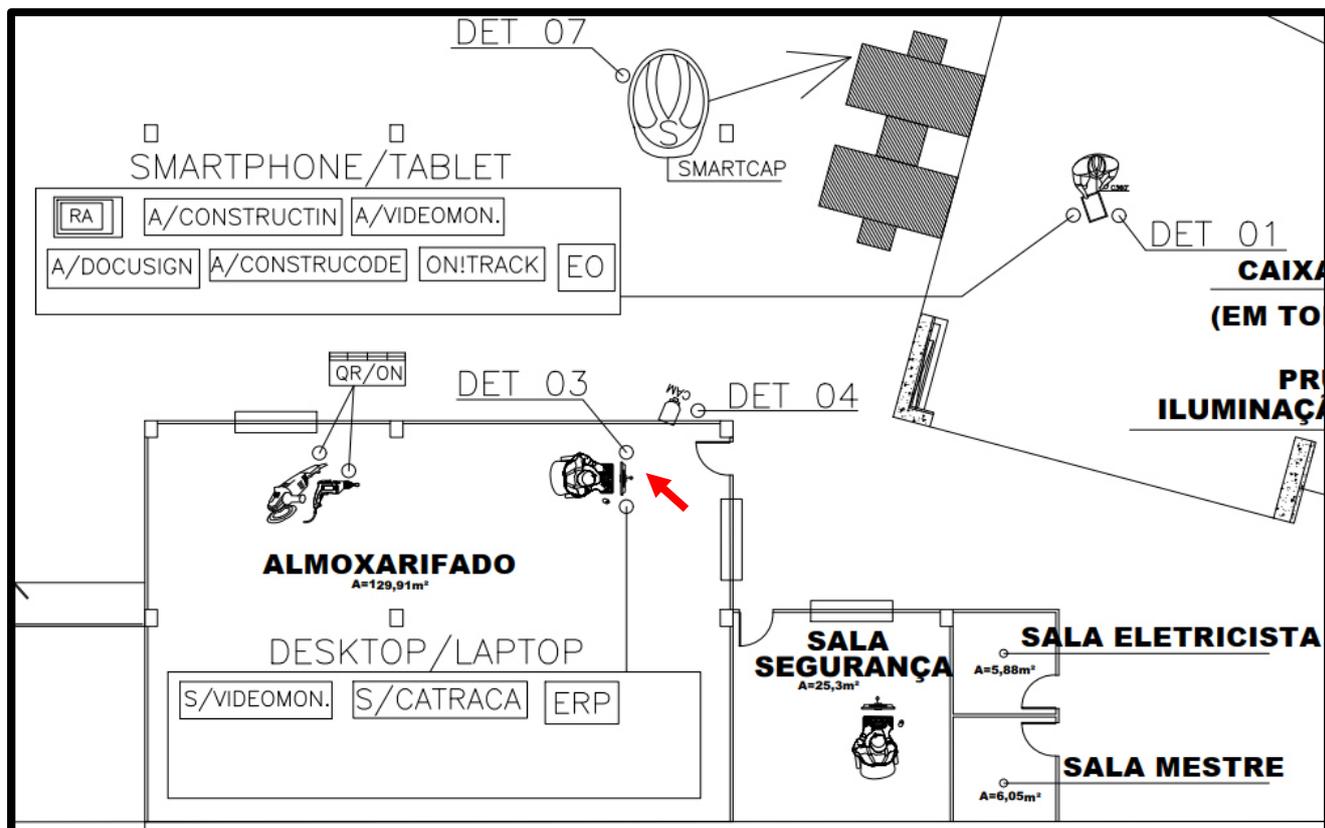
Figura 67 – Detalhamento dos programas a serem usados no computador da sala técnica do canteiro inteligente na fase 2



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 68 apresenta os programas a serem usados no computador no almoxarifado do canteiro na fase 2, que são: a) plataforma ou *software* de videomonitoramento da SensorEng ou Atix; b) programa da *AutoDoc GD4* ou da Trielo para uso da catraca inteligente; c) programa ERP, que é um programa de gestão integrada, *Mobuss* ou *Power BI* ou *Prevision* ou *Snagr* ou *Gescorp Go*.

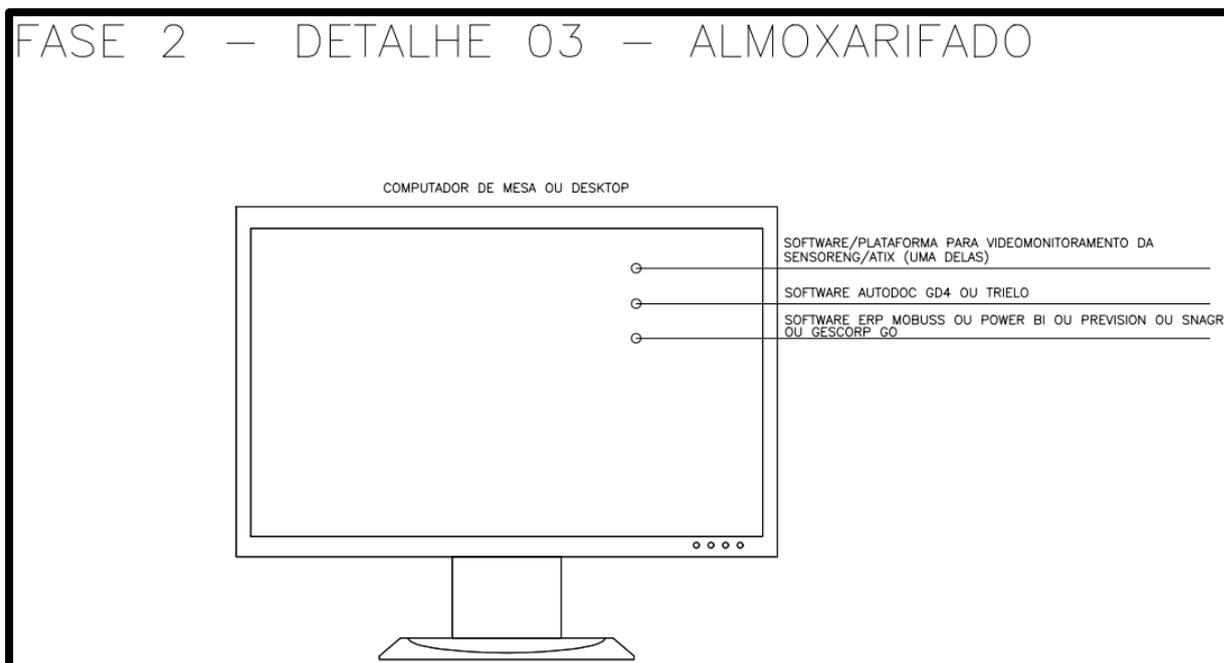
Figura 68 – Representação em planta das tecnologias usadas no almoxarifado na fase 2 do canteiro inteligente



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 69 detalha os programas ou plataformas que serão usados no computador do almoxarifado na fase 2 do canteiro inteligente.

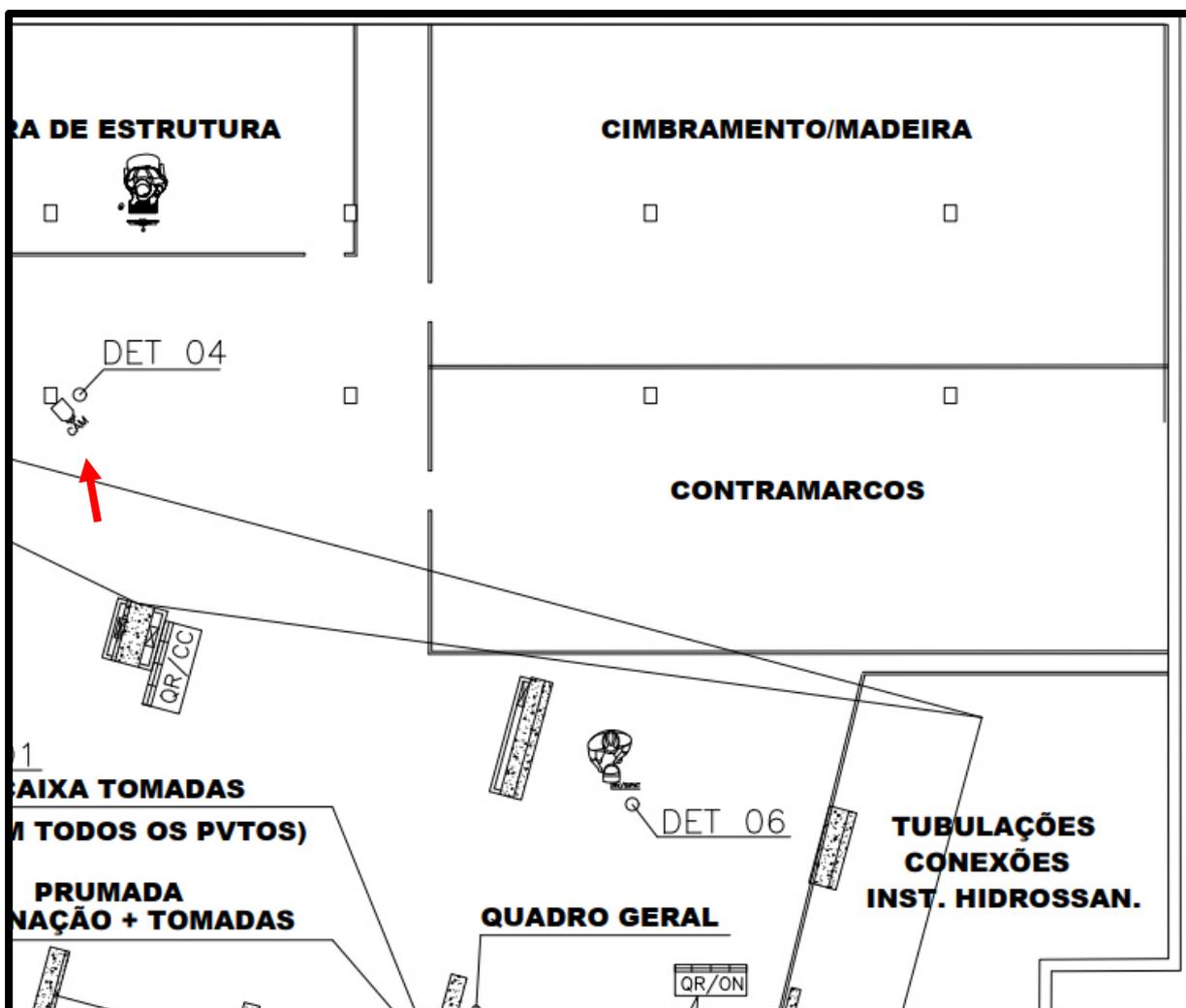
Figura 69 – Detalhamento dos programas usados no computador do almoxarifado na fase 2 do canteiro



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 70 mostra a localização da câmera no subsolo 1 na fase 2 do canteiro inteligente. Essa câmera será responsável pelo envio de imagens e de vídeo das áreas no entorno da armazenagem de cimbramento, madeiras, contramarcos, tubulações e conexões de instalações hidrossanitárias desse subsolo. Observa-se que, com o monitoramento em tempo real, os gestores, como o engenheiro da obra e o supervisor poderão saber se há organização, limpeza e casos de extravios nessa área. Destaca-se a localização desse dispositivo em local oposto aos locais de armazenamento para possibilitar o envio das imagens e vídeos no melhor ângulo aos computadores, *smartphones* ou *tablets*.

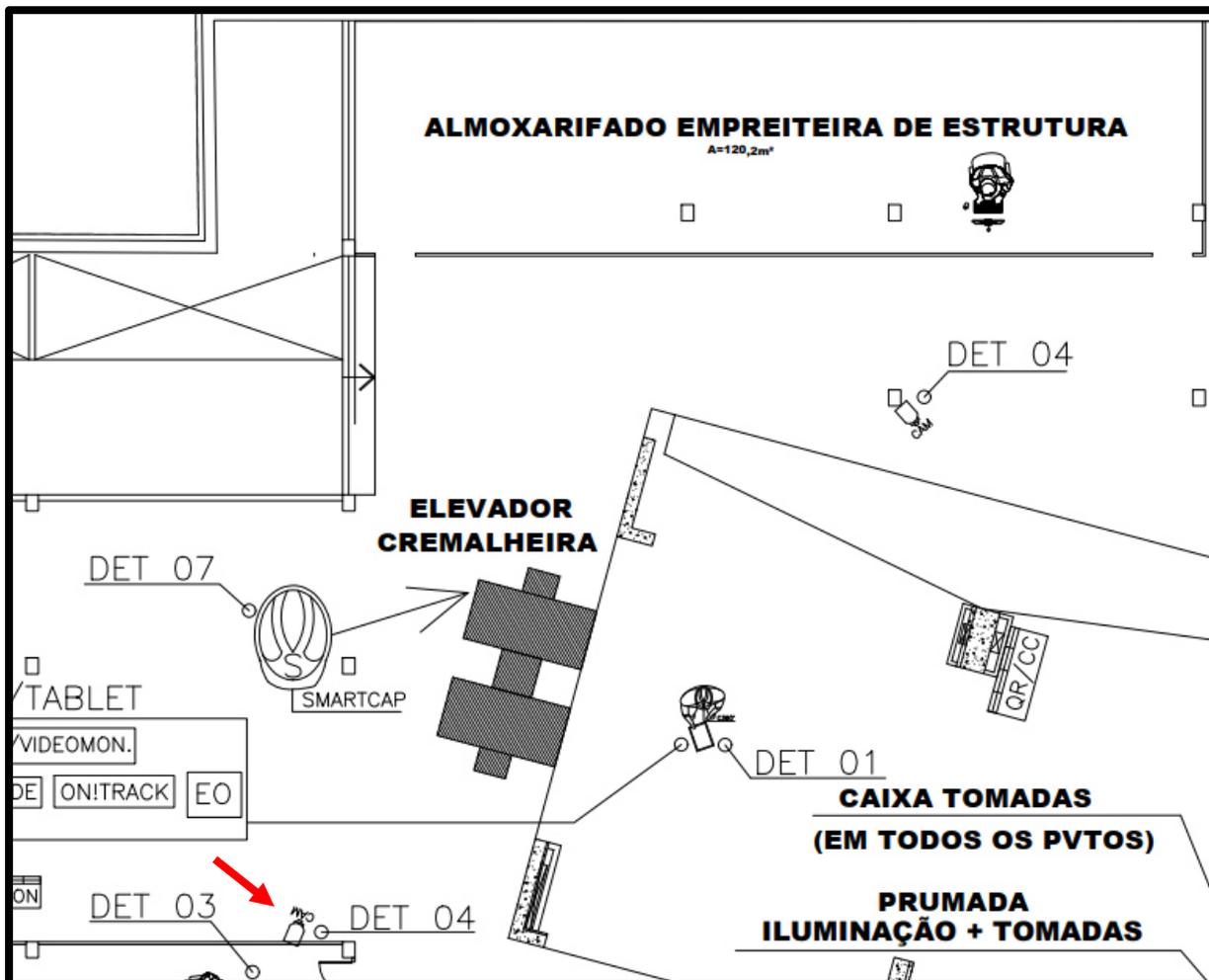
Figura 70 – Locação da câmera para observação da área de armazenamento de cimbramento, madeiras, contramarcos, tubulações e conexões de instalações hidrossanitárias do subsolo 1 na fase 2 do canteiro



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 71 apresenta a câmera, indicada na seta, que monitora em tempo real o almoxarifado da empreiteira de estrutura no subsolo 1 na fase 2 do canteiro inteligente.

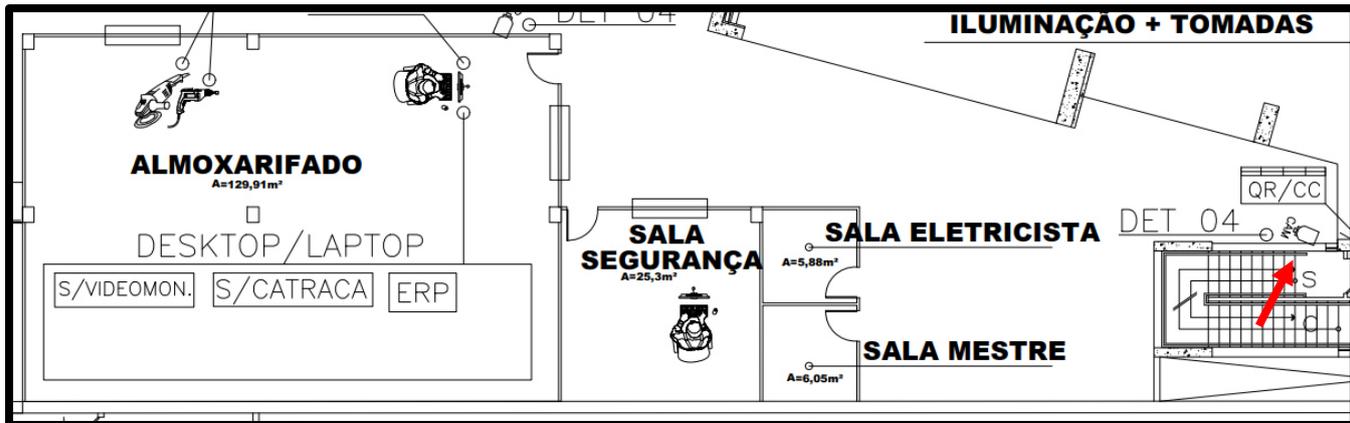
Figura 71 – Locação da câmera para observação da área do almoxarifado da empreiteira no subsolo 1 na fase 2 do canteiro



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 72 mostra a câmera que faz o monitoramento em tempo real do almoxarifado da construtora no subsolo 1 na fase 2.

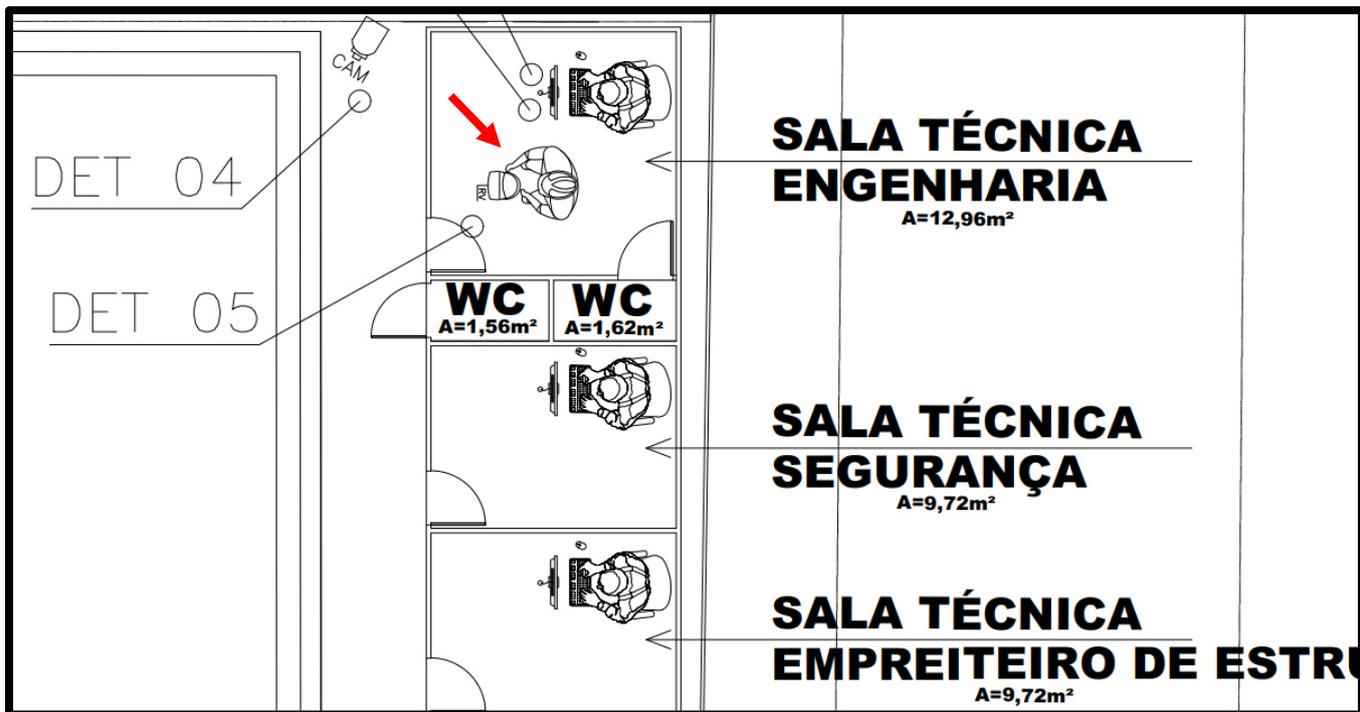
Figura 72 – Locação da câmera para observação da área do almoxarifado da construtora no subsolo 1 na fase 2 do canteiro



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 73 mostra a representação de um usuário de óculos realidade virtual para imersão no projeto da obra por meio do uso do aplicativo fornecido pela plataforma Meu Tour 360 ou Banib Conecta. É importante destacar que, com o uso dessa tecnologia pelo cliente por exemplo, será possível deste ter uma experiência diferenciada, propiciando deste sugerir revisões no projeto, e, inclusive, proporcionar um diferencial à construtora que atende seus clientes por essa ferramenta.

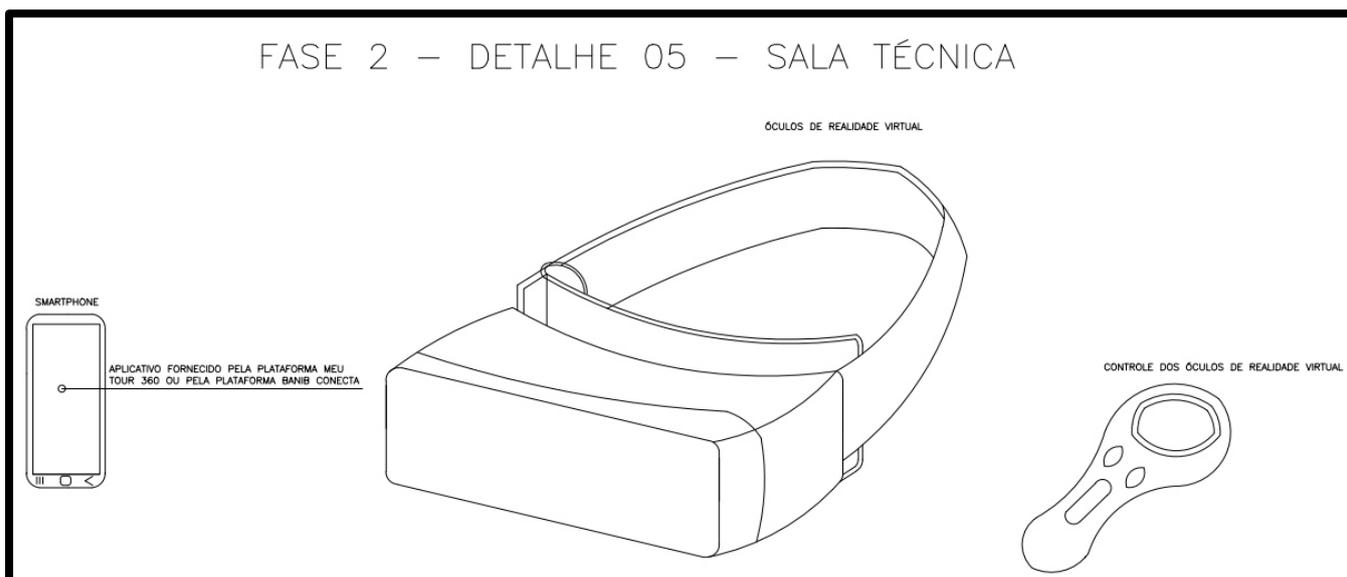
Figura 73 – Representação do uso dos óculos de realidade virtual em planta na fase 2 do canteiro



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 74 detalha o uso dos óculos de realidade virtual com seu controle e do *smartphone* com o aplicativo fornecido pelo Meu Tour 360 ou Banib Conecta instalado no *smartphone* na fase 2.

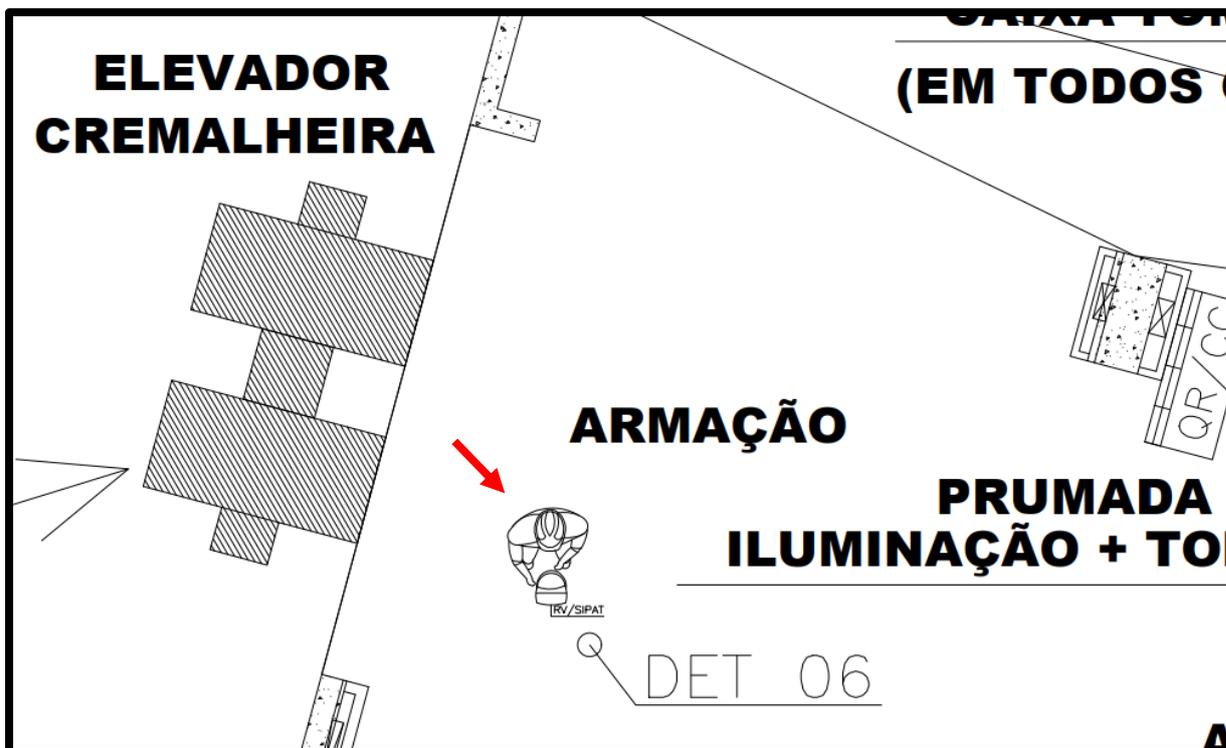
Figura 74 – Detalhamento dos óculos de realidade virtual para imersão no projeto



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 75 destaca o uso do treinamento por meio do uso de óculos virtual promovido pela empresa *Virtual Sipat* na fase 2.

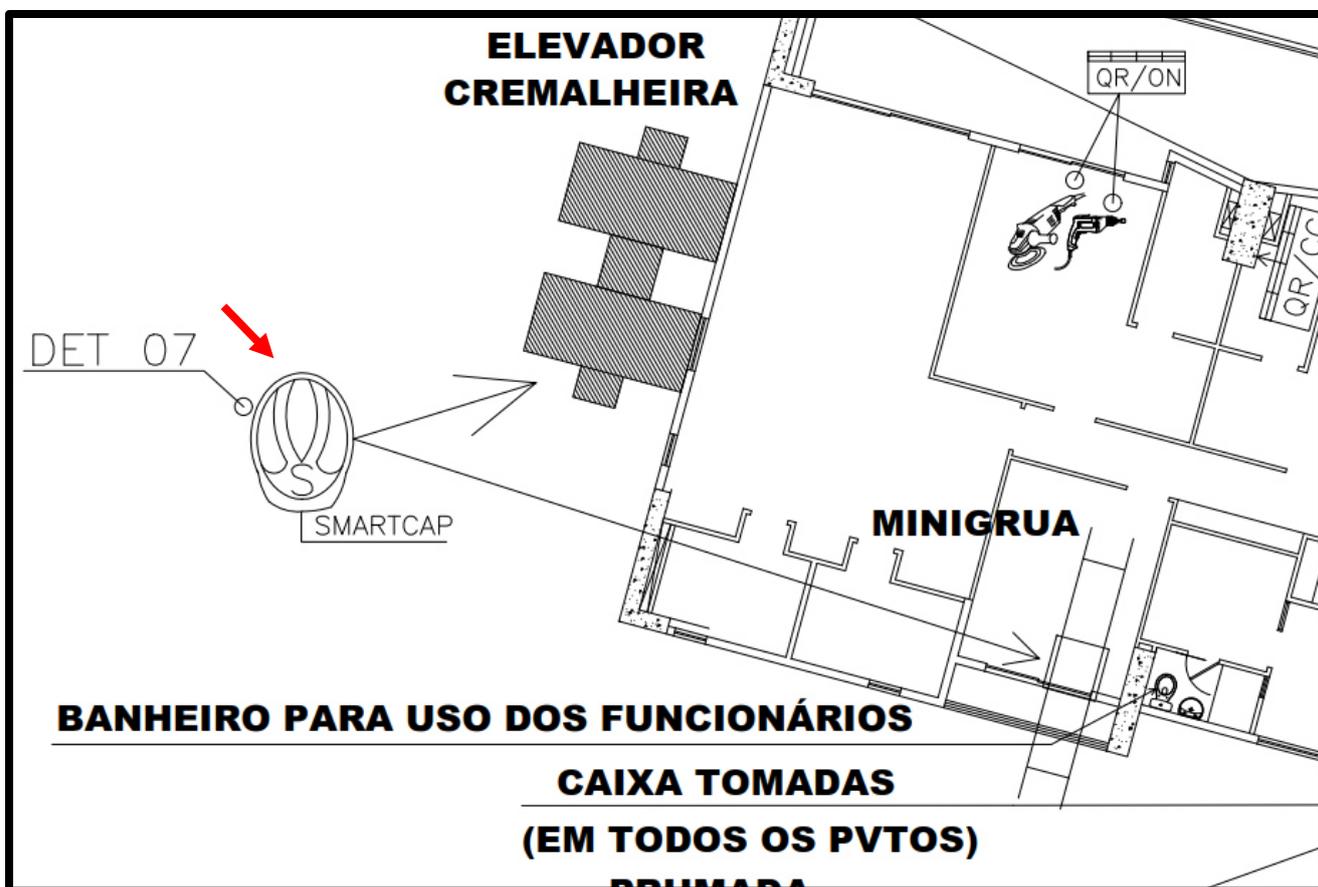
Figura 75 – Representação do treinamento pela *Virtual Sipat* no canteiro inteligente na fase 2



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 76 representa o uso da tecnologia de capacete inteligente com o uso do aplicativo *Life by SmartCap* em operadores de elevador cremalheira e mini grua na fase 2 do canteiro inteligente. Destaca-se que essa tecnologia permite a realização dos serviços em que exigem o uso de máquinas pesadas de forma mais segura, pois alerta os funcionários quando estes estão com microssono.

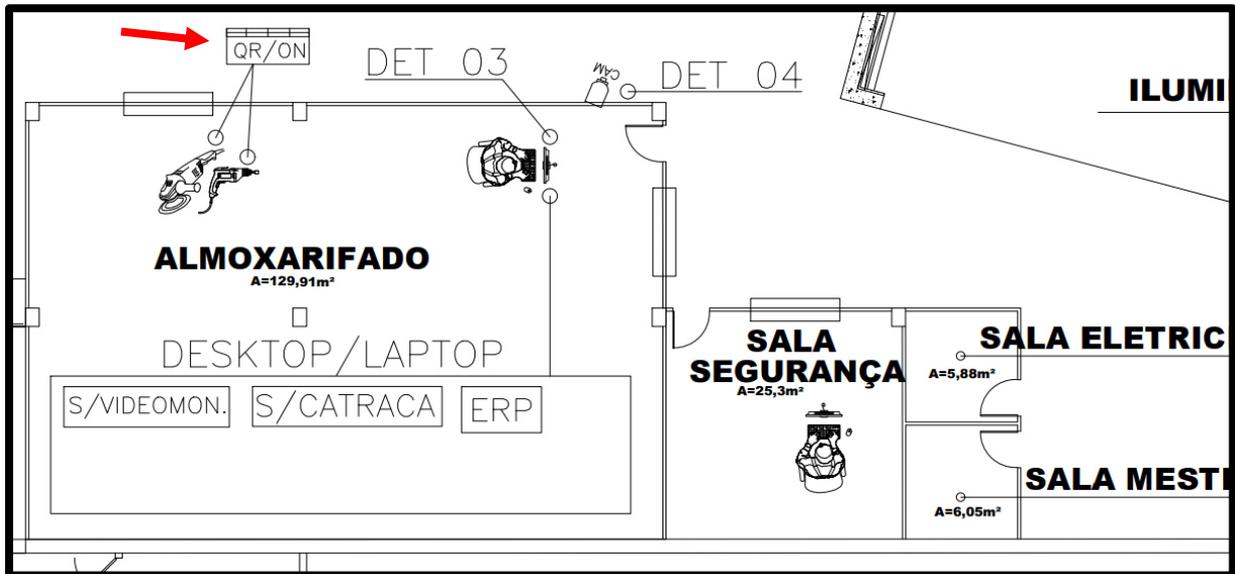
Figura 76 – Aplicação da tecnologia de capacete inteligente que alerta a mão de obra em caso de riscos em operadores de elevador cremalheira e de mini grua na fase 2 do canteiro



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 77 representa o uso de código QR Code em ferramentas e equipamentos no almoxarifado no subsolo 1 na fase 2 do canteiro para rastreamento por meio do uso do aplicativo *On!Track*.

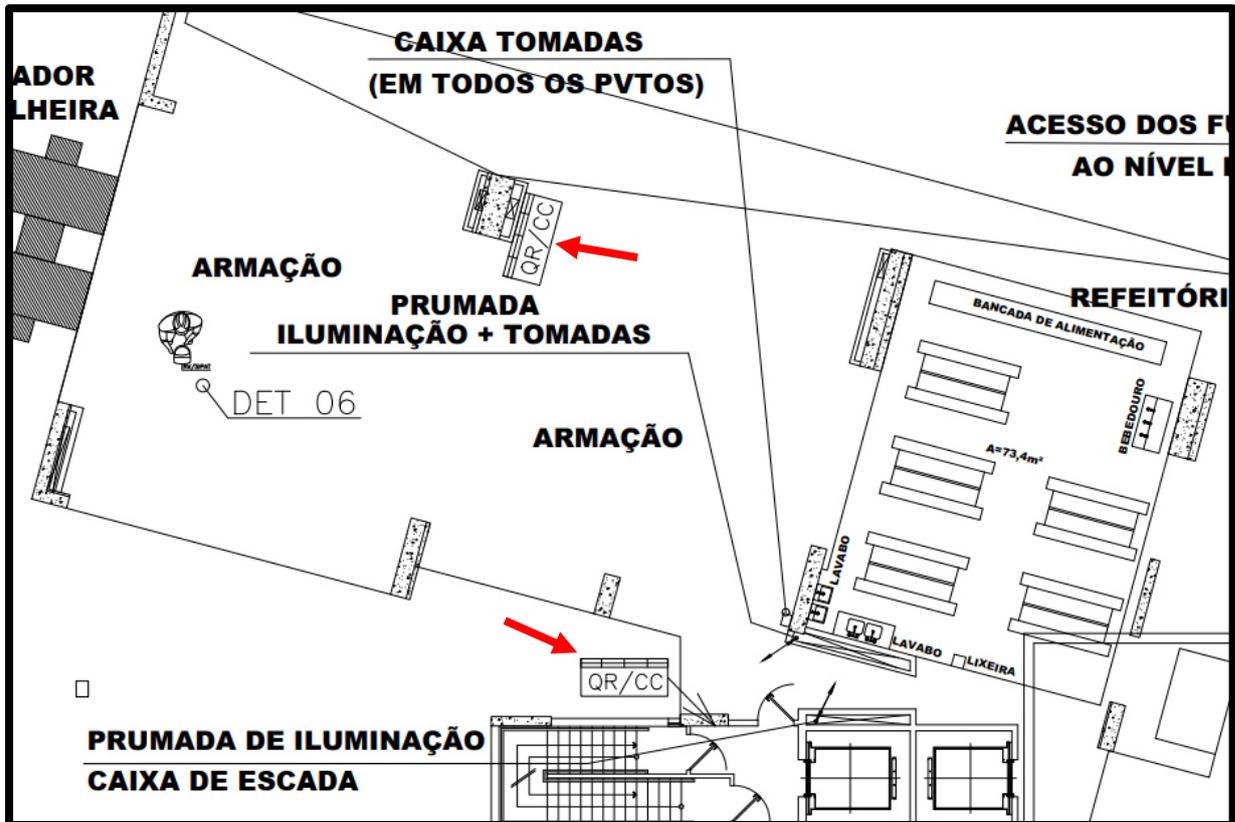
Figura 77 – Aplicação do código QR Code da On!Track em ferramentas e equipamentos da obra no almoxarifado do canteiro na fase 2



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 78 mostra a localização dos códigos QR Code para acesso aos projetos do canteiro na fase 2 do canteiro inteligente. Observa-se a instalação desses códigos no pilar da escada e central para possibilitar o acesso aos projetos logo no local de entrada do andar, e foi instalado outro no pilar central em razão da facilidade de acesso para todos que estejam no pavimento, sejam os que estejam localizados mais na extremidade esquerda ou direita. Destaca-se que a configuração mostrada na Figura 78 é a mesma para os demais andares do canteiro.

Figura 78 – Locação dos códigos QR Code da *ConstruCode* para acesso aos projetos do canteiro na fase 2



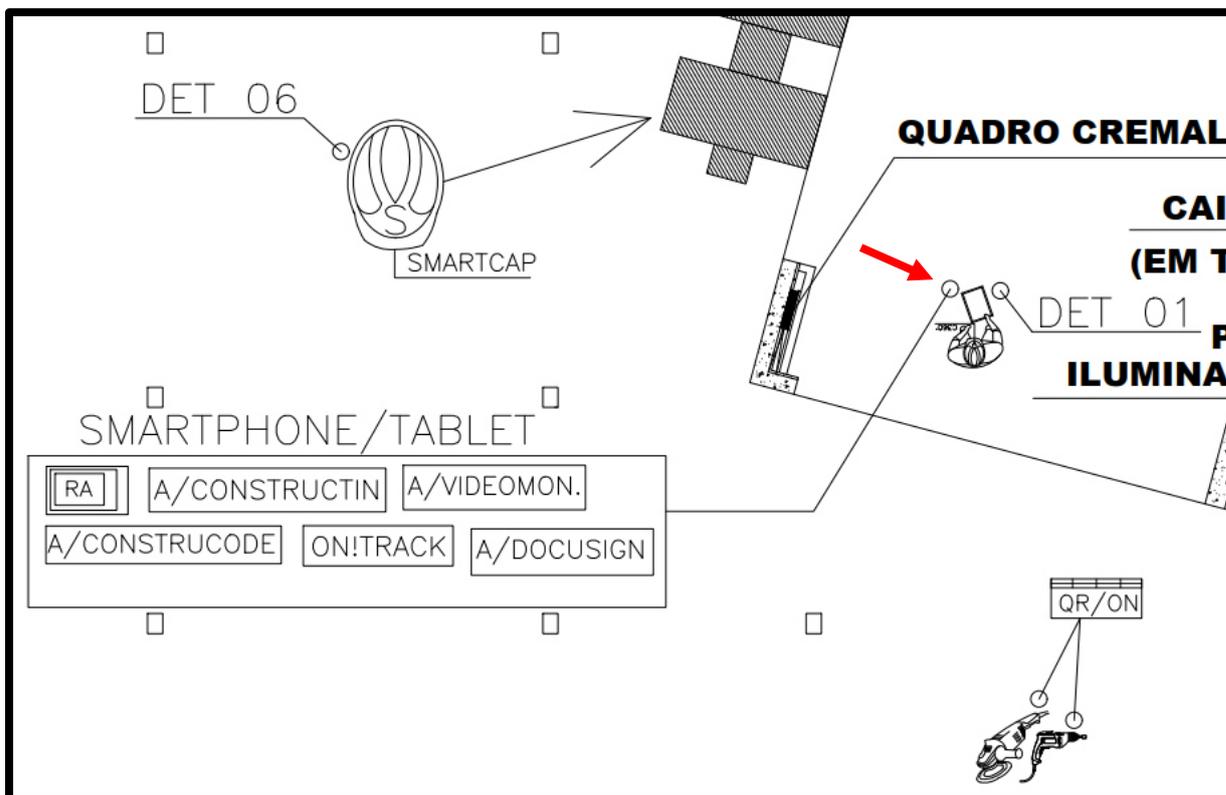
Fonte: Próprio autor, 2023.

4.3 Canteiro inteligente na fase 3

As figuras a seguir são relacionadas à fase 3 do canteiro inteligente.

A Figura 79 indica o funcionário com o uso de câmera 360° e *smartphone* ou *tablet* na fase 3 do canteiro com os seguintes aplicativos instalados: a) *Gamma AR* ou *Augin* ou *Inbuilt VS* para uso da realidade aumentada; b) aplicativo da *ConstructIn*; c) aplicativo de videomonitoramento da *SensorEng* ou *Atix*; d) aplicativo da *ConstruCode*; e) aplicativo *On!Track*; f) aplicativo *DocuSign*.

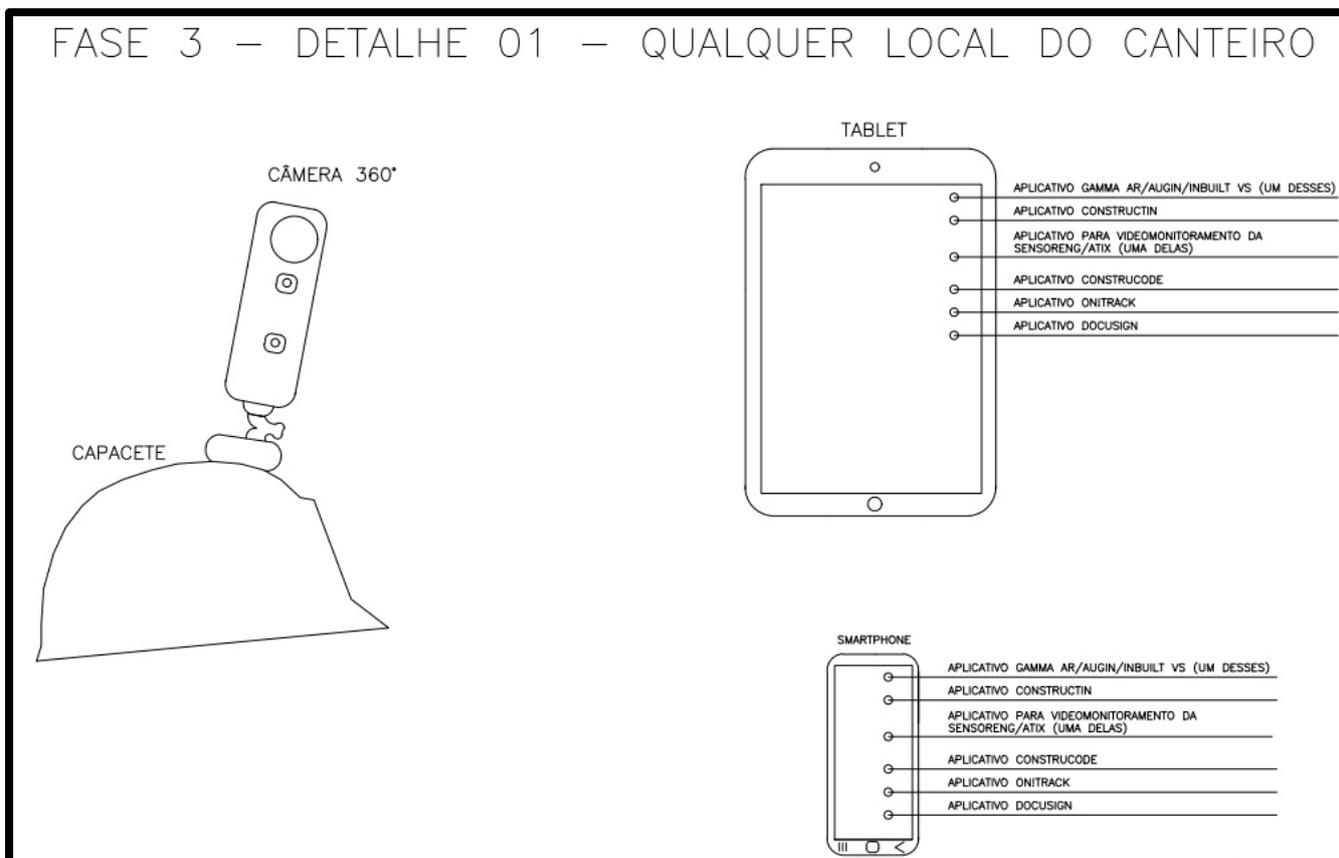
Figura 79 – Detalhe do capacete com câmara 360° e do *smartphone* ou do *tablet* com os aplicativos usados na fase 3 do canteiro inteligente



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 80 detalha o uso da câmera 360° no capacete e do *smartphone* ou *tablet* com os aplicativos a serem usados na fase 3 do canteiro inteligente.

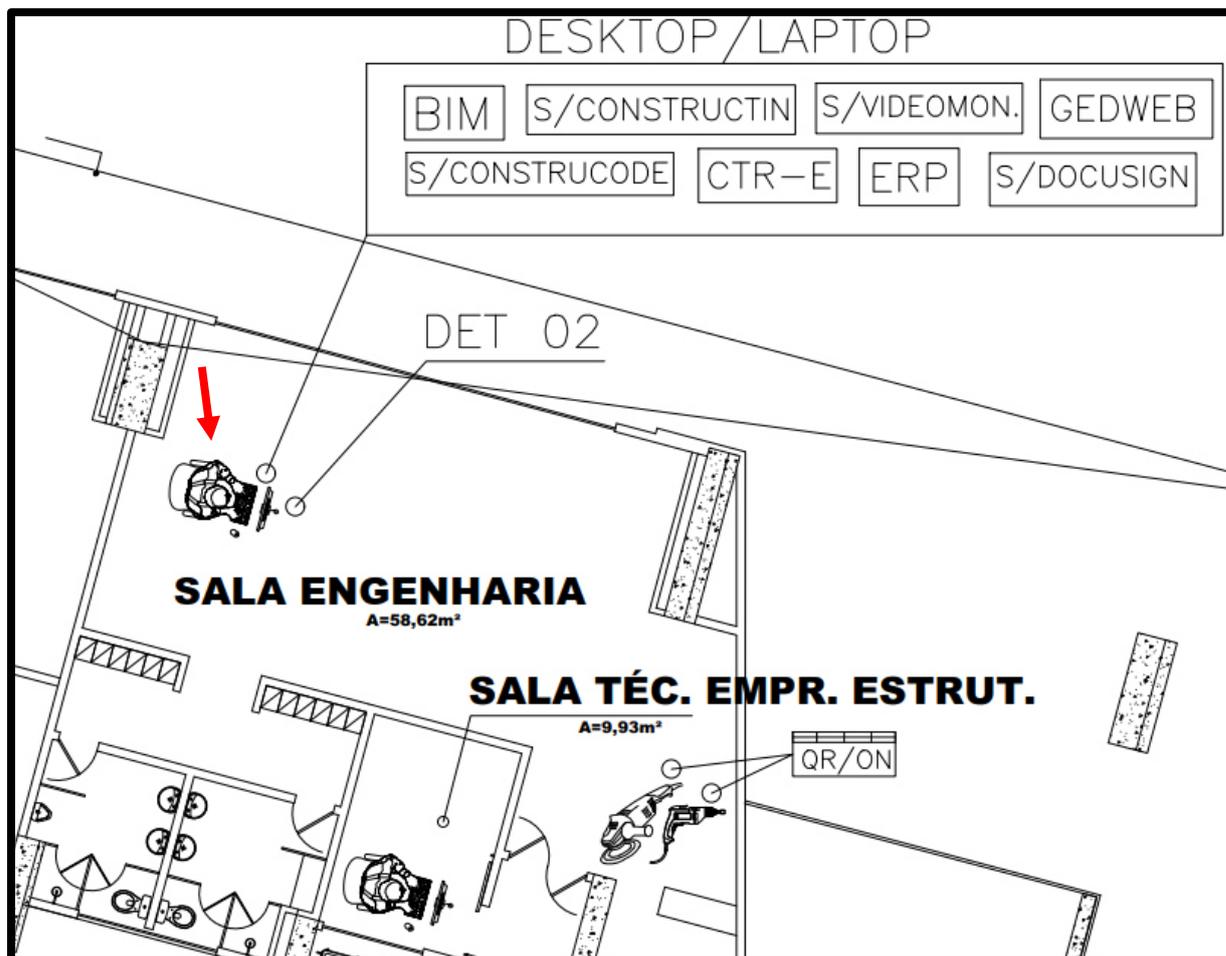
Figura 80 – Detalhamento do capacete com câmera 360° e do *smartphone* ou *tablet* com os aplicativos a serem usados na fase 3



Fonte: Próprio autor, 2023.

Na fase 3 do canteiro inteligente, a sala técnica se muda para o andar mezanino. Assim, os programas a serem usados no computador da sala técnica nessa fase estão representados na Figura 81, e são: a) Revit, Bimsync (2D, 3D e 4D) e OrçaBIM (5D) da metodologia BIM; b) programa ou plataforma de videomonitoramento em tempo real da SensorEng ou Atix; c) plataforma *ConstruCode*; d) plataforma *Gedweb*; e) programa *ConstructIn*; f) plataforma CTR-E Amlurb ou similar; g) programa ERP, *Mobuss* ou *Power BI* ou *Prevision* ou *Snagr* ou *Gescorp Go*; h) plataforma *DocuSign*. Destaca-se que, nessa fase, não há o uso do site da Gerdau, indicado na etapa de infraestrutura e superestrutura, bem como não há o uso da plataforma *Meu Tour 360* ou *Banib Conecta* e do sistema *Flex On by RJZ Cyrela*, aplicadas na etapa de superestrutura.

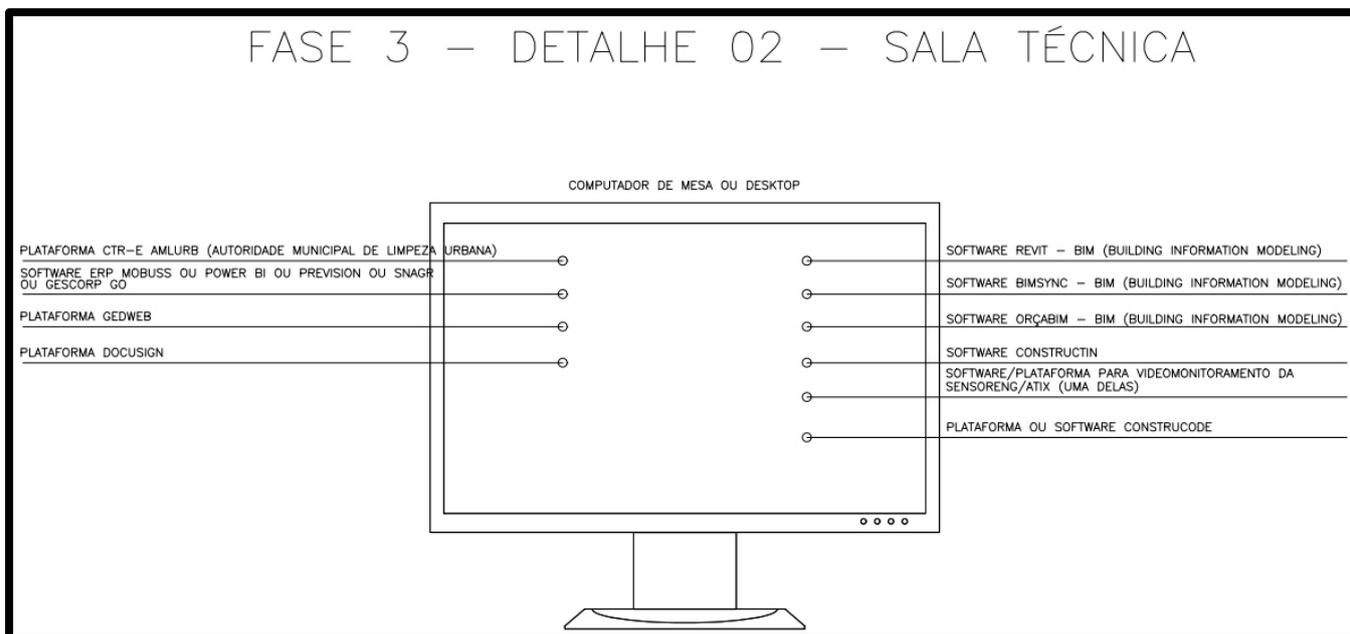
Figura 81 – Representação em planta das tecnologias usadas na sala técnica na fase 3 do canteiro inteligente



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 82 detalha os programas ou plataformas usadas na sala técnica na fase 3 do canteiro inteligente.

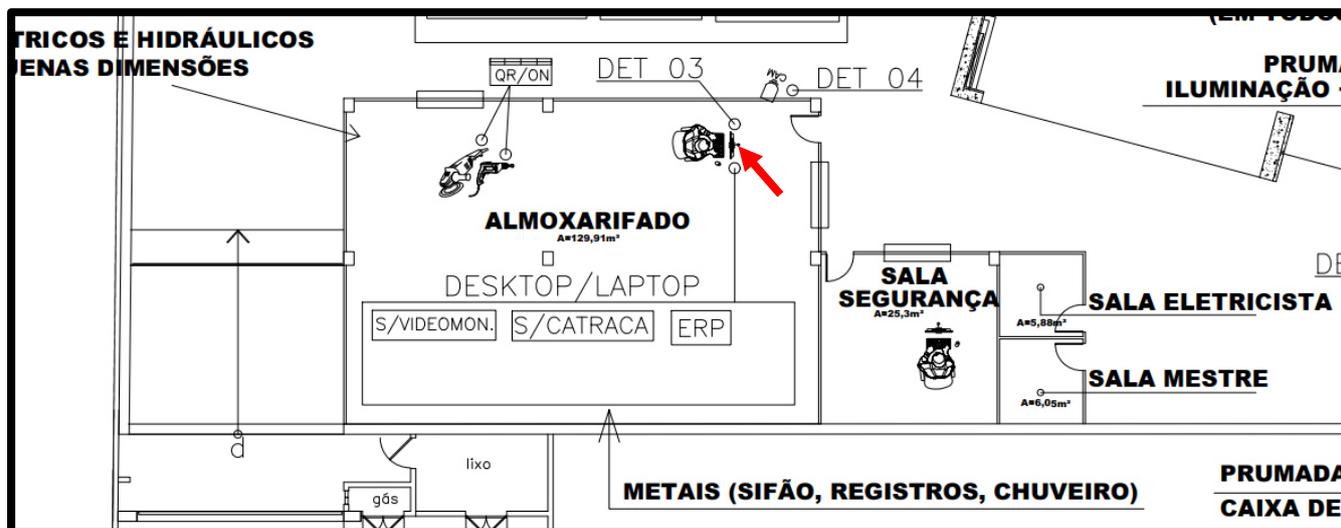
Figura 82 – Detalhamento dos programas a serem usados no computador da sala técnica do canteiro inteligente na fase 3



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 83 apresenta, enfatizados na seta, os programas a serem usados no computador do almoxarifado do canteiro inteligente na fase 3, que são: a) plataforma ou software de videomonitoramento da SensorEng ou Atix; b) programa da *AutoDoc GD4* ou da *Trielo* para uso da catraca inteligente; c) programa ERP, que é um programa de gestão integrada, *Mobuss* ou *Power BI* ou *Prevision* ou *Snagr* ou *Gescorp Go*.

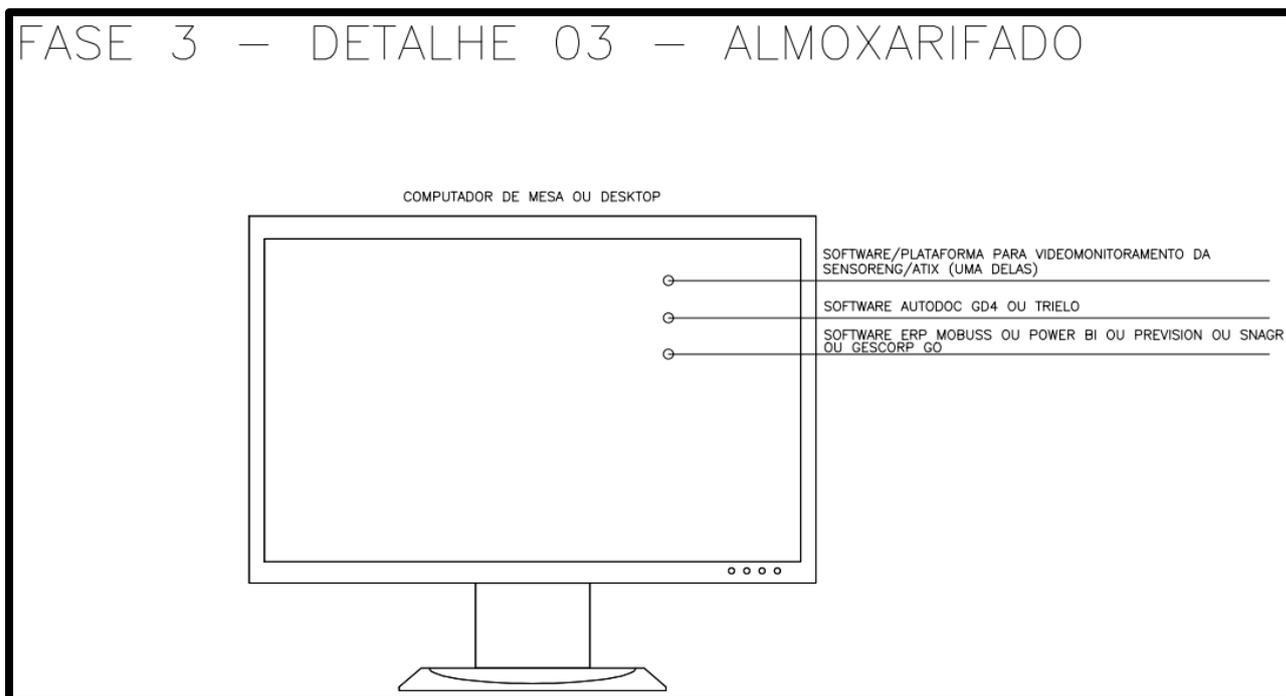
Figura 83 – Representação em planta das tecnologias usadas no almoxarifado na fase 3 do canteiro inteligente



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 84 detalha o uso dos programas ou plataformas a serem usados no computador do almoxarifado no subsolo 1 na fase 3 do canteiro inteligente.

Figura 84 – Detalhamento dos programas usados no computador do almoxarifado na fase 3 do canteiro



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 85 destaca a locação da câmera de videomonitoramento da SensorEng ou Atix na vigilância das áreas de armazenamento de mantas, de argamassas industrializadas, de porcelanatos, de cerâmicas, de louças e de pastilhas no subsolo 3 na fase 3 do canteiro inteligente. Observa-se que, como os dados são enviados em tempo real, os gestores poderão remediar o quanto antes em casos de desvios de organização, limpeza e segurança.

Figura 85 – Locação da câmera para observação da área de armazenamento de manta, argamassas, porcelanatos, cerâmicas e louças do subsolo 3 na fase 3 do canteiro



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 86 mostra a locação da câmera de videomonitoramento no subsolo 2 na fase 3 do canteiro inteligente. Essa câmera faz a vigilância quanto às bancadas, aos filetes de box, aos espelhos de mármore e granito, aos materiais de pintura e às tubulações das instalações do canteiro.

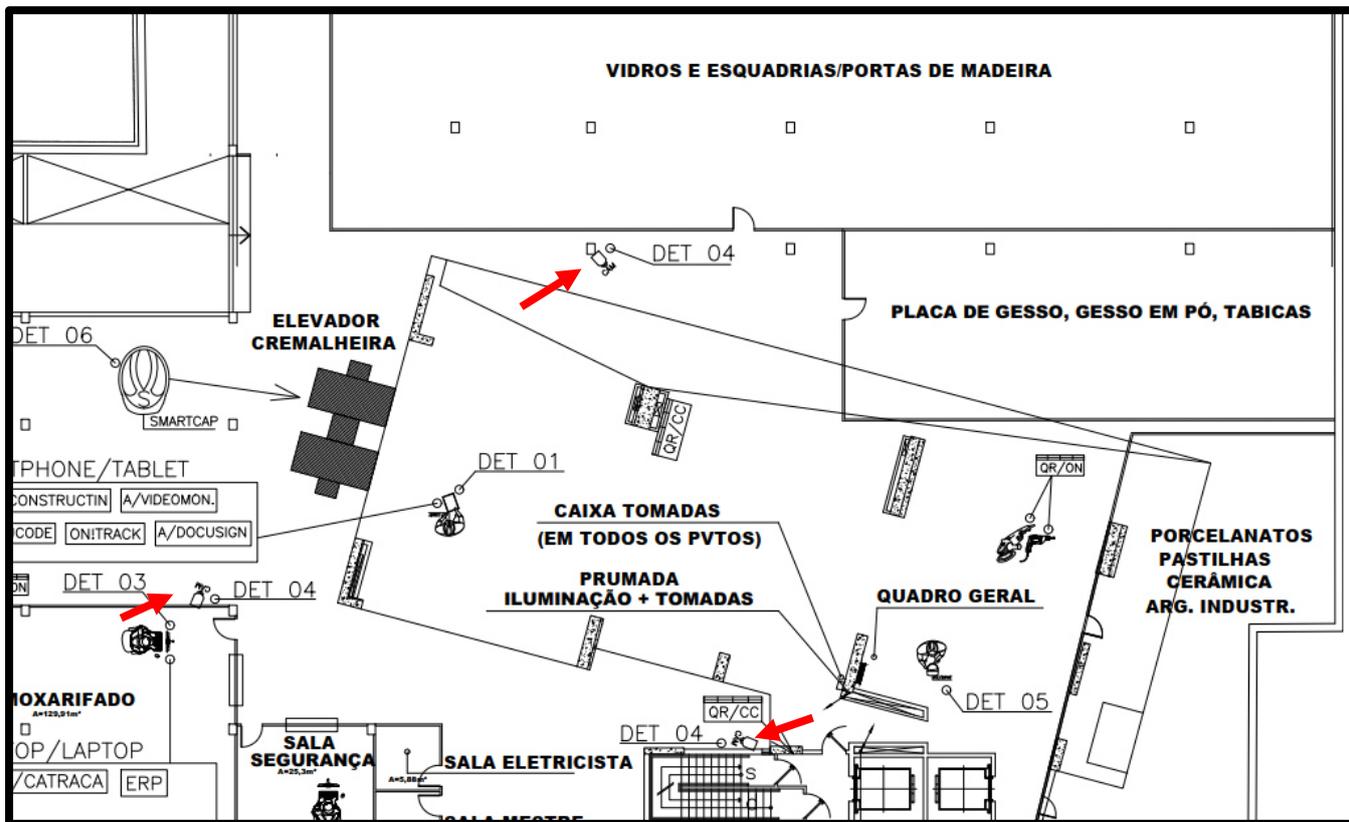
Figura 86 – Locação da câmera para observação da área de armazenamento de bancadas, filetes de box, materiais para pintura e tubulações de instalações do subsolo 2 na fase 3 do canteiro inteligente



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 87 apresenta as câmeras responsáveis pela vigilância no subsolo 1 na fase 3 do canteiro inteligente. Elas são responsáveis pelo monitoramento em tempo real do almoxarifado da construtora, dos vidros, das esquadrias, das portas de madeira, das placas de gesso, do gesso em pó, das tabicas, dos porcelanatos, das pastilhas, das cerâmicas e das argamassas industrializadas, materiais que serão usadas na etapa de acabamento do canteiro.

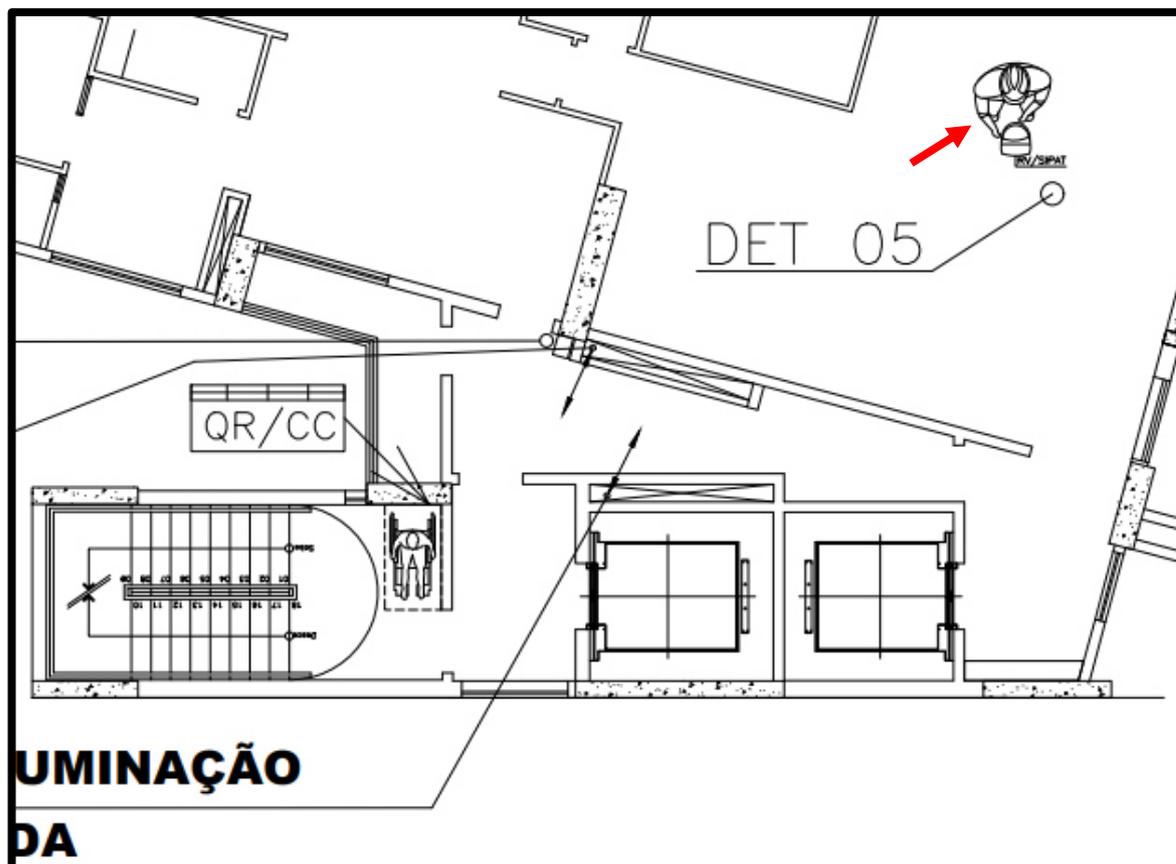
Figura 87 – Locação das câmeras para observação da área de armazenamento de materiais e do almoxarifado do subsolo 1 na fase 3 do canteiro



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 88 representa um funcionário com os óculos de realidade virtual para treinamento promovido pela *Virtual Sipat* na fase 3 do canteiro.

Figura 88 – Representação do treinamento pela *Virtual Sipat* no canteiro inteligente na fase 3



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 89 enfatiza em planta o uso da tecnologia de capacete inteligente com o uso do aplicativo *Life by SmartCap* em operador de elevador cremalheira na fase 3 do canteiro inteligente. Destaca-se que essa tecnologia possibilita a execução dos serviços em que exigem a operação de máquinas pesadas de forma mais segura, porque alerta o funcionário quando este está com microsono.

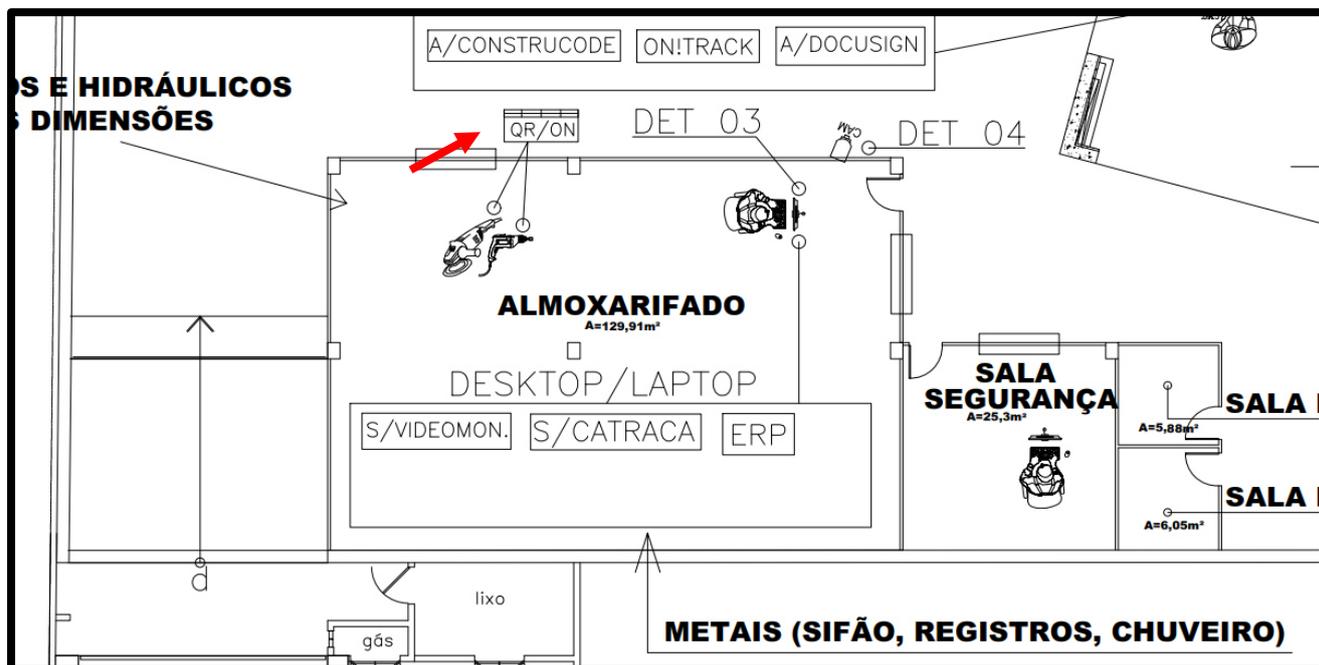
Figura 89 – Aplicação da tecnologia de capacete inteligente que alerta a mão de obra em caso de riscos em operador de elevador cremalheira na fase 3 do canteiro



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 90 representa o uso de equipamentos e ferramentas do canteiro com o uso de código QR Code, que é usado para rastreamento mediante o uso do aplicativo *On!Track* da empresa *Hilti*, no almoxarifado no subsolo 1 na fase 3 do canteiro.

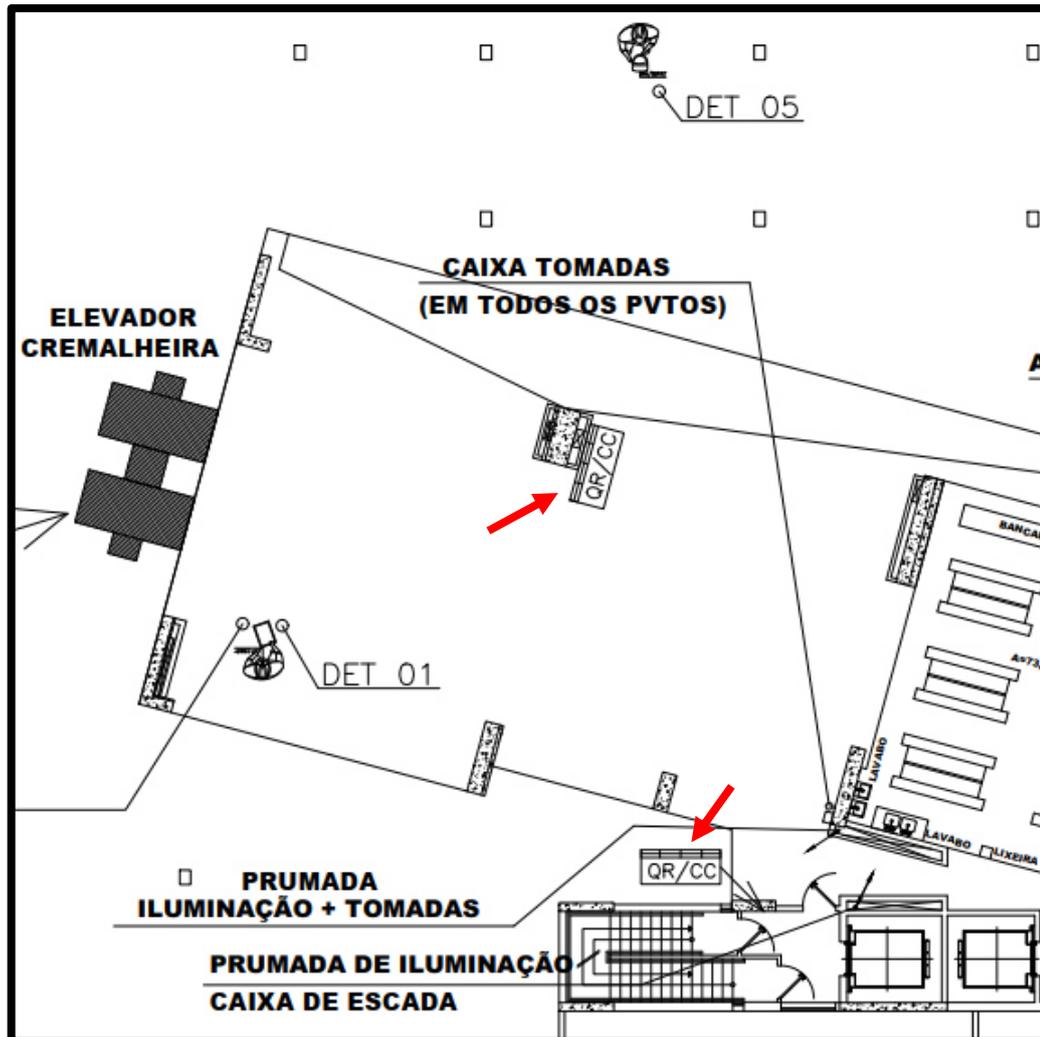
Figura 90 – Aplicação do uso de códigos QR Code da On!Track no almoxarifado do canteiro na fase 3



Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 91 destaca a configuração de distribuição dos códigos QR Code no canteiro para acesso aos projetos na fase 3. Ressalta-se que essa configuração se mantém nos outros andares dessa obra.

Figura 91 – Locação dos códigos QR Code da *ConstruCode* para acesso aos projetos do canteiro na fase 3



Fonte: Próprio autor, 2023.

As Figuras 92 e 93 enfatizam os usuários das tecnologias do canteiro 4.0. Observa-se que essa informação é importante para orientação ou capacitação desses profissionais no uso das tecnologias do canteiro inteligente, e como eles usando essas tecnologias podem contribuir para a melhoria na gestão da obra.

A Figura 92 destaca os usuários referentes: a) à realidade aumentada; b) à utilização do *drone*; c) ao uso do BIM (*Building Information Modeling*); d) ao uso do *ConstructIn*; e) ao uso do *ConstruCode*; f) ao uso dos óculos de realidade virtual para imersão no projeto; g) ao uso dos óculos de realidade virtual para percepção de riscos no canteiro; h) ao controle da catraca inteligente; i) ao uso dos códigos QR Code

associado ao aplicativo *On!Track*; j) ao uso do capacete inteligente para uso em conjunto com o aplicativo *Life by SmartCap*; k) ao uso da plataforma CTR-E Amlurb.

Figura 92 – Uso da tecnologia 4.0 por cada funcionário ou colaborador no canteiro inteligente

TECNOLOGIA	FUNCIONÁRIOS/COLABORADORES
REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGIN, INBUILT VS	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS/MESTRE DE OBRAS; ENCARREGADO DE SETOR; ESTAGIÁRIO; TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES; ENGENHEIRO CIVIL
DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY	TERCEIRIZADO; PROFISSIONAL PRÓPRIO DA GESTÃO DESDE QUE SEJA TREINADO EM MAPEAMENTO COM O USO DE DRONE
BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIMSYNC (2D, 3D E 4D) E ORÇABIM (5D)	ENGENHEIRO CIVIL; ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL; TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
USO DO CONSTRUCTIN PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL; ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL; TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS DA OBRA	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS/MESTRE DE OBRAS; ENCARREGADO DE SETOR; ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL; TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES; ENGENHEIRO CIVIL
USO DO ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA PARA IMERSÃO NO PROJETO	ENGENHEIRO CIVIL; ARQUITETO; CLIENTE; ENCARREGADO GERAL/MESTRE DE OBRAS; ENCARREGADO DE SETOR
USO DO ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT	PROFISSIONAIS DA MÃO DE OBRA DIRETA E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZAM SERVIÇOS DE RISCO ALTO OU SUBSTANCIAL NO CANTEIRO
CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC GDA/ TRIELO	ALMOXARIFE; AUXILIAR DE ALMOXARIFE
CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA	MÃO DE OBRA DIRETA QUE USARÁ AS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS; ALMOXARIFE; ENCARREGADO GERAL; MESTRE DE OBRAS; ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL; AUXILIAR DE ALMOXARIFE; ENGENHEIRO CIVIL
CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS	OPERADOR DE RETROESCAVADEIRA; OPERADOR DE ESCAVADEIRA HIDRÁULICA; OPERADOR DE GRUA E MINIGRUA; OPERADOR DE ELEVADOR CREMALHEIRA; OPERADOR DE PERFURATRIZ
PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	ENGENHEIRO CIVIL GESTOR DA OBRA DO CANTEIRO; ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL

Fonte: Próprio autor, 2023.

A Figura 93 destaca os usuários referentes: a) ao uso do aplicativo Engemix Online; b) ao uso do site da Gerdau; c) ao uso do programa ERP de gestão integrada; d) ao uso da plataforma *Gedweb*; e) à utilização do sistema *Flex On by RJZ Cyrela*; f) à utilização do aplicativo *DocuSign*; g) ao uso do programa *Catman*; h) à utilização da plataforma ou programa para videomonitoramento remoto em tempo real.

Figura 93 – Continuação da Figura 92 sobre o uso da tecnologia 4.0 por cada funcionário ou colaborador no canteiro inteligente

APLICATIVO ENGENIX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO	ENGENHEIRO CIVIL GESTOR DA OBRA DO CANTEIRO; ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL; TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
SITE GERDAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS	ENGENHEIRO CIVIL; TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES; ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA – MOBUSS/POWER BI/PREVISION/SNAGR/GESCORP GO	ENGENHEIRO CIVIL; ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL; TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES; ALMOXARIFE
PLATAFORMA GEDWEB PARA ACESSO ÀS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE	ENGENHEIRO CIVIL; TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES; ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL
SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE	CLIENTE; ARQUITETO; ENGENHEIRO GESTOR DA OBRA DO CANTEIRO
APLICATIVO DOCUSIGN PARA AGILIZAÇÃO DE ENVIO DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL GESTOR DA OBRA DO CANTEIRO; TÉCNICO DE SEGURANÇA; ALMOXARIFE
USO DO PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO POR MEIO DE SENSORES	ENGENHEIRO CIVIL; ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL; TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
USO DA PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENGE/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL GESTOR DA OBRA; ENGENHEIRO CIVIL SUPERVISOR DE OBRAS; ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL; ALMOXARIFE; TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES

Fonte: Próprio autor, 2023.

5 CONCLUSÃO

A utilização das tecnologias do canteiro inteligente exige cuidados com: a) conformidade dos programas e dos aplicativos com os sistemas operacionais e *hardware* dos computadores, *smartphones* e *tablets*; b) compatibilidade do projeto elétrico com o projeto do canteiro inteligente; c) assimilação dos funcionários da administração e da mão de obra direta na forma de usar essas tecnologias; d) infraestrutura de acesso à internet no canteiro, principalmente em construções verticais.

Ressalta-se que todos os objetivos específicos dessa pesquisa foram atingidos, pois apresentou as melhorias à gestão proporcionadas pelas tecnologias da indústria 4.0 nos canteiros de obra, como: a) praticidade na execução das atividades administrativas pelo uso dos aplicativos, a exemplo de registro de índices de produtividade, cronograma, fichas de verificação de qualidade, registro de gastos executados nesses programas, e esses apresentarem gráficos e tabelas automáticas que permitem os gestores avaliarem a situação econômica, de qualidade, de tempo, de organização e de limpeza do canteiro de forma eficaz e antecipada, ou seja, a eficiência administrativa, permitindo o uso de medidas de remediação o quanto antes, o que faz com que as perdas sejam menores em caso do executado estiver fora dos parâmetros de planejamento; b) economia no uso de papel, contribuindo para a sustentabilidade; c) prevenção na realização de serviços de remediação para solucionar erros de incompatibilidade de projetos pelo uso anterior da realidade aumentada.

Podem ser mencionadas, também, como melhorias à gestão proporcionadas pelas tecnologias da indústria 4.0 nos canteiros de obra, como: a) atendimento adequado às demandas dos clientes e arquitetos pelo uso da realidade virtual; b) comodidade proporcionada pelo uso de equipamentos como sensores, códigos *QR Code*, *drone* e câmeras, possibilitando o acesso dos dados e a gestão de qualquer lugar; c) automatização, possibilitando o foco nas atividades prioritárias; d) detalhamento do canteiro por meio do uso de imagens e vídeos, possibilitando a apresentação de detalhes aos supervisores, arquitetos e clientes; e) melhoria na segurança contra furtos e extravios; f) melhoria na segurança do trabalho pelo uso de

ferramentas como a realidade virtual; g) melhoria na organização dos documentos de gestão pelo uso dos programas e aplicativos usados na gestão.

Além disso, esse estudo apresentou e indicou o uso eficiente das tecnologias da 4ª revolução industrial na construção civil, sugerindo a sua aplicação em um canteiro real.

O projeto de canteiro inteligente é importante, pois norteia a gestão do canteiro a usar as tecnologias de acordo com a fase do canteiro, e esclarece quem irá usá-las, facilitando a implementação prática das tecnologias da indústria 4.0 no canteiro por meio da seleção das tecnologias dentre tantas ofertadas por essa indústria. Um ponto a se atentar é na atualização dos dispositivos eletrônicos, no surgimento de novos aplicativos e programas no decorrer do tempo, e, com isso, a cada época de execução de obras, existirão as tecnologias mais adequadas para o melhor gerenciamento.

Dentre os pontos negativos do canteiro inteligente, têm-se: a) a necessidade de oferecer medidas de ensino e orientação ao uso da tecnologia, como os aplicativos e os programas, aos funcionários e colaboradores; b) aumento na energia no canteiro para uso dessas ferramentas e equipamentos da indústria 4.0; c) a necessidade de infraestrutura de internet para o adequado uso dessas tecnologias; d) aumento no gasto para uso dos dispositivos, como os óculos de realidade aumentada, os *tablets*, os sensores, o *drone*, a catraca, e os programas com seus planos de uso.

Como recomendação de trabalhos futuros, sugere-se a implementação prática de uma ou mais tecnologias desta indústria no canteiro, e verificar, se com o uso destas, ocorreram melhorias no orçamento, no cronograma e na qualidade realizada na execução da obra, isto é, se houve aumento na economia, na produtividade da mão de obra, na limpeza, na organização e na qualidade do serviço realizado. A influência do uso dessas tecnologias na satisfação dos clientes quanto aos serviços prestados pelas construtoras que usam das tecnologias 4.0 pode ser explorada. Outra pesquisa seria na averiguação da influência proporcionada pelas ferramentas e equipamentos da indústria 4.0 no dia a dia do canteiro mediante o uso de entrevistas e de questionários, de coleta de registros de gastos, de cronograma e de fichas de verificação da qualidade dos serviços realizados na construção.

REFERÊNCIAS

AIRES, R. W.; MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. S. Indústria 4.0: desafios e tendências para a gestão do conhecimento. In: SEMINÁRIO UNIVERSIDADES CORPORATIVAS E ESCOLAS DE GOVERNO, 1, 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2017. p. 224-247.

ALMEIDA, P. S. **Indústria 4.0**: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. 1. São Paulo: Editora Érica, 2019.

ALVES, J. V. M. F. **Aplicação de ferramentas da qualidade para a gestão da produtividade na construção civil**. 2018. 141 f. Projeto de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

ANJOS, M. S.; OLIVEIRA, M. R. Implantação do programa 5S em um canteiro de obras: um estudo de caso Itabuna (BA). **Scientia Tec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 136-155, jan. 2018.

ARROTÉIA, A. V.; AMARAL, T. G.; MELHADO, S. B. Gestão de projetos e sua interface com o canteiro de obras sob a ótica da Preparação da Execução de Obras. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 14, n. 4, p. 183-200, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12284 – Áreas de vivência em canteiro de obras**. Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS SERVIDORES MUNICIPAIS DE SOROCABA. Utilização de drones nas engenharias. **AEASMS**. 2020. Disponível em: <<https://aeasms.org.br/utilizacao-de-drones-nas-engenharias/>>. Acesso em: 17 abr. 2022.

BALDWIN, E. Esqueletos robóticos podem ajudar os trabalhadores da construção civil a partir de 2020. **ArchDaily**. 2019. Disponível em: <[BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. **Segurança do trabalho**: guia prático e didático. 2. São Paulo: Editora Érica, 2018.](https://www.archdaily.com.br/br/908668/esqueletos-roboticos-podem-ajudar-os-trabalhadores-da-construcao-civil-a-partir-de-2020#:~:text=Esqueletos%20rob%C3%B3ticos%20podem%20ajudar%20os%20trabalhadores%20da%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil%20a%20partir%20de%202020,-Guarde%20este%20artigo&text=A%20empresa%20norte%2Damericana%20de,esta%20r%C3%A1%20dispon%C3%ADvel%20comercialmente%20em%202020.>. Acesso em: 25 abr. 2022.</p>
</div>
<div data-bbox=)

BECKER, A. *et al.* Os conceitos da indústria 4.0 associados a abordagem da capacidade dinâmica. **Anais da Engenharia de Produção**, Chapecó, v. 2, n. 1, p. 123-136, 2018.

BERNARDES, M. M. S. **Planejamento e controle da produção para empresas de construção civil**. 2. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2021.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo**. 3. Porto Alegre: Bookman, 2019.

BÖES, J. S. **Proposta de plano de implantação do BIM na indústria da construção civil**. 2019. 281 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

BÖES, J. S.; BERTINI, A. A.; TORRES, J. R. Sistema de revestimento de argamassa projetada: um estudo envolvendo a cadeia produtiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 59., 2017, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: IBRACON, 2017.

BORGES, A. V. G. **Proposta de um sistema de indicadores de desempenho para a prática de benchmarking para a construção civil cearense**. 2017. 247 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

BORLIDO, D. J. A. **Indústria 4.0: aplicação a sistemas de manutenção**. 2017. 65 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2017.

BRAGA, C. S. Q. **Gestão da qualidade aplicada a canteiro de obras**. 2016. 124 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

BRASIL. Ministério das Cidades. **PBQP-HABITAT: Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat 20 anos/1998-2018**. 2018. Disponível em: <<https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Programa-Brasileiro-de-Qualidade-e-Produtividade-do-Habitat.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2022.

BRITO, J. V. O.; ROSA, J. R. A. M.; NASCIMENTO, R. O. A importância da segurança do trabalho nos canteiros de obras da construção civil: um estudo de caso em uma obra no município de Vitória da Conquista – BA. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, São Paulo, v. 7, n. 12, p. 174-197, dez. 2021.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Catálogo de inovação na construção civil**. Brasília: CBIC, 2016.

CASA DICAS. Casas pequenas, médias e grandes: custo, padrão e valorização. **Casa Dicas**. 2019. Disponível em: <<https://www.casadicas.com.br/casa/casas-pequenas-medias-e-grandes.html#:~:text=De%2070%20m%2F2%20at%C3%A9,uma%20casa%20de%20tamanho%20grande.>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

CASINI, M. **Construction 4.0: advanced technology, tools and materials for the digital transformation of the construction industry**. 1. Cambridge: Woodhead Publishing, 2021.

CAVALCANTE, C. G. S.; ALMEIDA, T. D. Os benefícios da indústria 4.0 no gerenciamento das empresas. **Journal of lean systems**, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 125-152, 2018.

CAVALCANTI, V. Y. S. L. *et al.* Indústria 4.0: desafios e perspectivas na construção civil. **Revista Campo do Saber**, Cabedelo, v.4, n. 4, p. 146-158, ago. 2018.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES. **Canteiros inteligentes: tecnologias digitais aplicadas ao canteiro de obras**. 1. São Paulo: CTE Enredes, 2020.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES. Sensores vestíveis e nova geração de equipamentos de proteção. **Cte**. 2021. Disponível em: <<https://cte.com.br/blog/inovacao-tecnologia/sensores-vestiveis-e-a-nova-geracao-de-equipamentos-de-protecao/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

CLAÚDIA, A. *et al.* A modularização e a Indústria 4.0. In: SIMPÓSIO GAÚCHO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 2, 2017, Novo Hamburgo. **Anais...** Novo Hamburgo: NUGEEP, 2017.

CONSTRUCODE. O documento certo no exato local de execução. **Construcode**. 2022. Disponível em: < <https://site.construcode.com.br/>>. Acesso em: 22 abr. 2022.

COSTA, W. C. **Avaliação do layout de canteiros de obras**. 2016. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.

DELOITTE e TERRACOTTA. **Construção do amanhã – panorama de inovação nos setores imobiliário e de construção no Brasil**. 2020. Disponível em: < http://images.e-mail.deloittecomunicacao.com.br/Web/DeloitteToucheTohmatsuAuditoresIndependente/%7B9d909587-4dcf-489f-ab79-f19b2409b2a3%7D_Deloitte-construcao-amanha.pdf?utm_campaign=fa-062020-pesquisa-terracota-download&utm_medium=email&utm_source=Eloqua&idcmp=br%3A2em%3A3cc%3A4elqbr%3A5gen%3A6oth>. Acesso em: 20 fev. 2022.

EKSO BIONICS. Ekso EVO is designed to provide power without the pain. **Ekso Bionics**. 2023. Disponível em: <<https://eksobionics.com/ekso-evo/>>. Acesso em: 02 fev. 2023.

ENGEMIX. Engemix online. **Engemix**. 2022. Disponível em: <<https://www.engemix.com.br/>>. Acesso em: 25 abr. 2022.

ERNST & YOUNG. **Estudo sobre produtividade na construção civil: desafios e tendências no Brasil**. 2014. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5278164/mod_resource/content/1/Estudo%20EY%20e%20Poli%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20sobre%20produtividade%20na%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2022.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Construção civil: desafios 2020**. 1. Rio de Janeiro: FIRJAN, 2014.

FERRAZ, N. N. **Guia da construção civil: do canteiro ao controle de qualidade**. 1. São Paulo: Oficina de textos, 2019.

FRANCKLIN JUNIOR, I.; AMARAL, T. G. Inovação tecnológica e modernização na indústria da construção civil. **Ciência et Praxis**, Passos, v. 1, n. 2, p. 11-16, 2008.

FREITAS NETO, J. A.; TASINAFO, C. R. **História geral e do Brasil**. 3. São Paulo: Harbra, 2016.

GAMMA AR. Quando o BIM encontra a realidade aumentada. **Gamma AR**. 2023. Disponível em: <<https://gamma-ar.com/?lang=pt-br>>. Acesso em: 02 fev. 2023.

GIZMODO. A maior impressora 3D de formato livre do mundo está construindo casas. **Instituto de Engenharia**. 2015. Disponível em: <<https://www.institutodeengenharia.org.br/site/2015/08/03/a-maior-impressora-3d-de-formato-livre-do-mundo-esta-construindo-casas/>>. Acesso em: 09 abr. 2022.

GONÇALVES, G. **Fatores que influenciam a produtividade da alvenaria estrutural: estudo de caso**. 2018. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

GONZALEZ, E. F. **Aplicando 5S na construção civil**. 3. Florianópolis: UFSC, 2017.

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA. Governo estadual transforma a cidade de Burity num canteiro de obras. **Departamento Estadual de Estradas de Rodagem e Transportes**. 2014. Disponível em: <<https://rondonia.ro.gov.br/governo-estadual-transforma-a-cidade-de-burity-num-canteiro-de-obras/>>. Acesso em: 20 mar. 2022.

GROOVER, M. P. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3. São Paulo: Pearson, 2011.

HENRIQUES, F. E.; MIGUEL, P. A. C. A adoção da modularidade em produtos e em produção na indústria automotiva: uma análise comparativa em projetos de veículos com participação da engenharia brasileira. **Gestão da Produção**, São Carlos, v. 24, n. 1, p. 161-177, 2017.

HILTI BRASIL. O que é Hilti ON!Track active tracking? **Youtube**. 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=GT4I0vKpwQo>>. Acesso em: 02 fev. 2023.

HÖKERBERG, Y. H. M. *et al.* O processo de construção de mapas de risco em um hospital público. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 503-513, mai. 2006.

ITAIPU BINACIONAL. Canteiro de obras da UNILA está entre os dez maiores do país. **Itaipu Binacional**. 2012. Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/sala-de-imprensa/noticia/canteiro-de-obras-da-unila-esta-entre-os-dez-maiores-do-pais>>. Acesso em: 20 mar. 2022.

JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. 1. Santana de Parnaíba: Editora Manole, 2012.

JUNQUEIRA, L. Linha de balanço – o que é? **Lean construction e gestão na construção civil**. 2008. Disponível em: <<https://leanconstruction.wordpress.com/2008/09/04/linha-de-balanco-o-que-e/>>. Acesso em: 20 mar. 2022.

KANAN, R.; ELHASSAN, O.; BENSALÉM, R. An IoT-based autonomous system for workers' safety in construction sites with real-time alarming, monitoring, and positioning strategies. **Automation in Construction**, [S.l.], v. 88, p. 73-86, abr. 2018.

LOBO, R. N.; SILVA, D. L. **Planejamento e controle da produção**. 2. São Paulo: Érica, 2021.

LOPES. Quer ter uma mansão? veja alguns exemplos em 8 capitais brasileiras! **Lopes**. 2019. Disponível em: <<https://www.lopes.com.br/blog/mercado-imobiliario/quer-ter-uma-mansao-veja-alguns-exemplos-em-8-capitais-brasileiras/#:~:text=N%C3%A3o%20h%C3%A1%20um%20conceito%20definido,bairros%20nobres%2C%20diz%20o%20executivo.>>. Acesso em: 02 fev. 2023.

LUNARDELLI, P. Industrialização da construção civil: como as novas tecnologias contribuem com a constante melhoria. **Sienge**. 2021. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/industrializacao-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

MAPLY. Capture dados em campo de forma autônoma. **Maply**. 2022. Disponível em: <<https://www.maply.io/>>. Acesso em: 30 abr. 2022.

MARIANI, C. A. Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso. **Revista de Administração e Inovação, São Paulo**, v. 2, n. 2, p. 110-126, 2005.

MASSISTEC. Catraca inteligente IDBlock. **Massistec**. 2022. Disponível em: <<https://www.massistec.com.br/produtos-03f.php>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

MATOS, J. P. S. **Uma abordagem para integração de sistemas de manufatura num contexto de indústria 4.0**. 2017. 108 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2017.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. 2. São Paulo: Oficina de textos, 2019.

MELLO, L. C. B. B.; AMORIM, S. R. L. O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Europeia e aos Estados Unidos. **Produção**, [S.l.], v. 19, n. 2, p. 388-399, ago. 2009.

MEU TOUR 360. Tour virtual em realidade virtual. **Meu Tour 360**. 2023. Disponível em: <<https://meutour360.com.br/>>. Acesso em: 21 fev. 2023.

MINARI, G. Exoesqueleto dá superforça a trabalhadores braçais. **Canaltech**. 2021. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/robotica/exoesqueleto-da-superforca-a-trabalhadores-bracais-199160/>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. **NR 4: serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho**. Brasília, 1978.

MIYASAKA, E. L.; FABRÍCIO, M. M.; PAOLETTI, I. Industry 4.0 and the Civil Construction in Brazil. In: CONFERENCE OF THE IBEROAMERICAN SOCIETY OF DIGITAL GRAPHICS. 22, 2018, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SIGraDi, 2018.

MOBUSS. Qualidade. **Mobuss Construção**. 2022. Disponível em: <<https://www.mobussconstrucao.com.br/>>. Acesso em: 27 abr. 2022.

MONTEIRO, A. C. N. *et al.* Compatibilização de projetos na construção civil: importância, métodos e ferramentas. **Revista Campo do Saber**, Cabedelo, v. 3, n. 1, p. 53-77, jan. 2017.

MORAES, F. M. S. **Fatores que influenciam a produtividade da mão de obra na construção civil: uma revisão de literatura**. 2019. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso, Barra do Garças, 2019.

NAKAMURA, J. Construção 4.0: como esse conceito vai revolucionar o setor. **Sienge**. 2019. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/construcao-4-0/>>. Acesso em: 01 abr. 2022.

NARDELLI, E. S. BIM and Public Bidding in Brazil. In: CONFERENCE OF THE IBEROAMERICAN SOCIETY OF DIGITAL GRAPHICS. 22, 2018, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SIGraDi, 2018.

OKE, A. E. *et al.* **Sustainable construction in the era of the fourth industrial revolution**. 1. Oxfordshire: Routledge, 2021.

OLIVIERI, H. *et al.* A utilização de novos sistemas construtivos para a redução no uso de insumos nos canteiros de obras: Light Steel Framing. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 181-198, out. 2017.

OMIE. Sistema ERP: Tudo o que você precisa saber sobre sistema de gestão. **Omie**. 2022. Disponível em: <<https://blog.omie.com.br/blog/tudo-sobre-sistema-de-gestao-erp>>. Acesso em: 30 abr. 2022.

PEREIRA, C. Canteiro de obras: tipos, elementos e exigências da NR-18. **Escola engenharia**. 2018. Disponível em: <<https://www.escolaengenharia.com.br/canteiro-de-obras/>>. Acesso em: 20 mar. 2022.

PEREIRA, J. M. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 4. Barueri: Atlas, 2016.

PEREIRA, R. V. L. **Qualidade e produtividade na construção civil com enfoque no processo de execução da alvenaria de blocos cerâmicos**. 2018. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2018.

PRAJAPATI, S. **High rise**. Navi Mumbai: Anjuman-I-Islam's Kalsekar Technical Campus, 2017. 58 slides, color.

QUALHARINI, E. L. **Coleção construção civil na prática: canteiro de obras**. 1. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2021.

RABELLO, G. O que é ciclo PDCA e como ele pode melhorar seus processos. **Siteware**. 2022. Disponível em: <<https://www.siteware.com.br/metodologias/ciclo-pdca/>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

RIBEIRO, H. **Quick 5S: guia rápido para a implantação do 5S**. 1. Santo André: PDCA Editora, 2017.

ROCHA, P. H. G. **Proposta de criação do índice de produtividade global para obras residenciais verticais**. 2018. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

SANT'ANA, E. P. O que é um ERP: tudo sobre sistemas de gestão. **Sienge**. 2017. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/o-que-e-erp-tudo-sobre-sistemas-de-gestao/>>. Acesso em: 01 abr. 2022.

SANTOS, C. H. S.; STRADIOTO, J. P.; OLIVEIRA, C. C. Incentivando a produtividade e a qualidade na construção civil: um debate de programas. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 18, n. 51, p. 317-330, abr. 2020.

SANTOS, J. G. **Construção 4.0**: um diagnóstico do uso de tecnologia da informação em construtoras da grande Florianópolis. 2021. 92 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

SANTOS, R. H.; QUEIJO, T. C.; SILVA, M. P. Análise comparativa da aplicação de kanban ágil na gestão de informações em canteiro de obras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 9, 2019, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: APREPRO, 2019. p. 1-12.

SCHMIDT, R. W. **O impacto da rotatividade da mão de obra terceirizada no setor da construção civil – estudo de caso**. 2011. 32 f. Monografia (Especialização em Engenharia Civil) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2011.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. 1. São Paulo: Edipro, 2018.

SEATON, H. **The construction technology handbook**. 1. Louisville: Wiley, 2021.

SENSORENG TECNOLOGIA EM MONITORAMENTO. Monitoramento de obras LiveCam. **Youtube**. 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=aQGZ1PdxkZM>>. Acesso em: 02 fev. 2023.

SENSORENG. Câmera de monitoramento de obras. **SensorEng**. 2023. Disponível em: <<https://sensoreng.com.br/produtos/cameras-de-monitoramento-de-obras-livecam-4g/>>. Acesso em: 02 fev. 2023.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Use a tecnologia para aumentar a produtividade na construção civil. **SEBRAE**. 2019. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/use-a-tecnologia-para-aumentar-a-produtividade-na-construcao-civil,bc7e424bf57bf410VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 04 abr. 2022.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. A 4ª Revolução Industrial. **SENAI 4.0**. 2017. Disponível em: <<https://www.senai40.com.br/saiba-mais/>>. Acesso em: 15 abr. 2022.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Carta da indústria 4.0**. 2019. Disponível em: <<https://www.senai40.com.br/wp-content/themes/senai40/assets/CartaIndustria4.0.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2022.

SILVA, A. D.; SIMÃO, A. S.; MENEZES, C. A. G. Impactos da Indústria 4.0 na Construção Civil Brasileira. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA. 15, 2018, Resende. **Anais...** Resende: AEDB, 2018.

SILVA, B. G.; ZAFALON, A. A. Construção civil: importância do planejamento de obras. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Fortaleza, v. 1, n. 158, p. 1-17, 2019.

SILVA, M. F. *et al.* Lean Construction, como os princípios do Sistema Toyota de Produção podem contribuir para construções mais enxutas, produtivas e sustentáveis: um estudo de caso na construtora Andrade Gutierrez. **Percurso Acadêmico**, Belo Horizonte, v. 8, n. 15, p. 93-115, jan. 2018.

SIMÃO, A. S. *et al.* Impactos da indústria 4.0 na construção civil brasileira. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 10, p. 20130-20145, out. 2019.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO CEARÁ. **Relatório 5 – Composição CUB/m² (Valores em R\$/m²): janeiro/2023**. Fortaleza: SINDUSCON-CE, 2023.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Custo Unitário Básico (CUB/m²): principais aspectos**. 1. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2007.

SISTEMA ESO. O que é matriz de risco e qual usar no PGR? **Sistema ESO**. 2021. Disponível em: <<https://sistemaeso.com.br/blog/seguranca-no-trabalho/o-que-e-matriz-de-risco-e-qual-usar-no-pgr>>. Acesso em: 01 mar. 2023.

SMARTCAP. Where fatigue is the problem, SmartCap is the solution. **Smartcap**. 2023. Disponível em: <<https://www.smartcaptech.com/life-smart-cap/>>. Acesso em: 12 fev. 2023.

SOHLER, F. A. S; SANTOS, S. B. **Gerenciamento de obras, qualidade e desempenho da construção**. 1. Rio de Janeiro: Ciência moderna, 2017.

SOMA ENERGIA. Infográfico: indústria 4.0 e a gestão energética. **Soma Energia**. 2021. Disponível em: <<http://blog.somaenergia.com.br/infografico-industria-4-0-e-a-gestao-energetica/>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

STEVAN JUNIOR, S. L.; LEME, M. O.; SANTOS, M. M. D. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. 1. São Paulo: Érica, 2018.

VALE, F. Q.; GIANDON, A. C. Roteiro de implantação de um sistema de gestão de qualidade em construtoras de pequeno e médio porte. **Revista Uningá Review**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 195-214, out. 2017.

VALENTE, A. C. C.; AIRES, V. M. **Gestão de projetos e lean construction: uma abordagem prática e integrada**. 1. Curitiba: Appris Editora, 2017.

VIRTUAL SIPAT. Simulador de percepção de risco – construção civil. **Youtube**. 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=J0ErnMCCG5E>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

VIRTUAL SIPAT. Simulador de percepção de risco 360°. **Virtual Sipat**. 2023. Disponível em: <<https://www.virtualsipat.com.br/simulador-percepcao-de-risco>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

VOTORANTIM CIMENTOS. Como funciona o resfriamento do concreto? **Mapa da Obra**. 2016. Disponível em: <<https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/como-funciona-o-resfriamento-do-concreto/>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

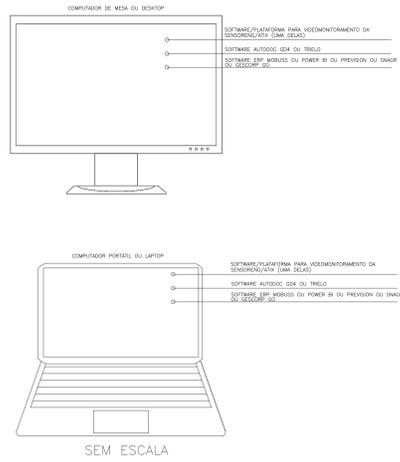
VOTORANTIM CIMENTOS. Quais são os cuidados essenciais para transporte de concreto? **Mapa da Obra**. 2017. Disponível em: <<https://www.mapadaobra.com.br/inovacao/quais-sao-os-cuidados-essenciais-para-transporte-de-concreto/>>. Acesso em: 16 jan. 2023.

WANTARNAGON, S. Aplicação da realidade aumentada na indústria da construção civil concep. **Dreamstime**. 2018. Disponível em: <<https://pt.dreamstime.com/foto-de-stock-aplica%C3%A7%C3%A3o-da-realidade-aumentada-na-ind%C3%BAstria-da-constru%C3%A7%C3%A3o-civil-concep-image83940294>>. Acesso em: 15 abr. 2022.

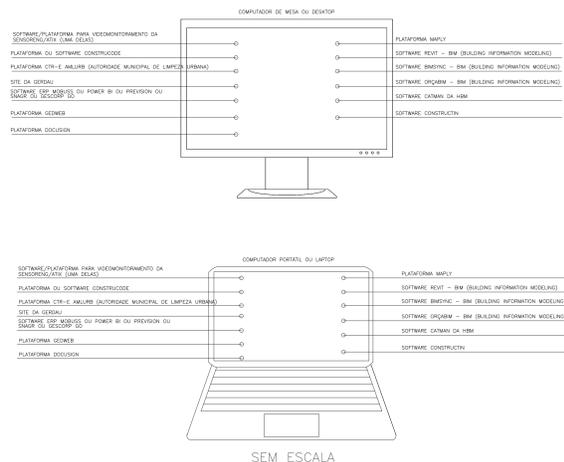
ZAPAROLLI, D. Canteiros de obra high tech – novas tecnologias, como ferramentas digitais e industrialização de processos, procuram elevar a produtividade do setor. **Revista Pesquisa Fapesp**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 66-71, abr. 2019.

APÊNDICE A – Pranchas do Projeto do Canteiro de Obras Inteligente

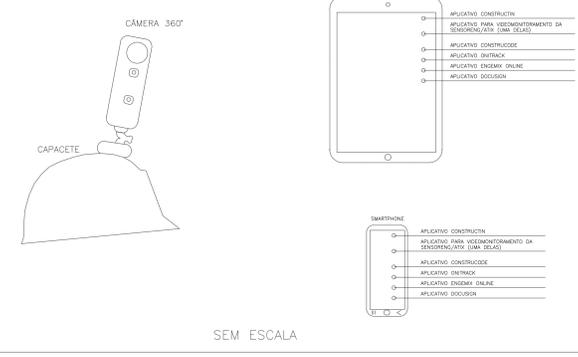
FASE 1 – DETALHE 04 – ALMOXARIFADO



FASE 1 – DETALHE 02 – SALA TÉCNICA



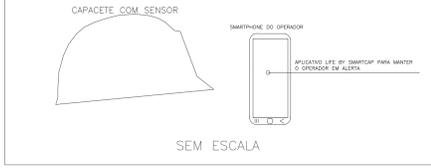
FASE 1 – DETALHE 03 – QUALQUER LOCAL DO CANTEIRO



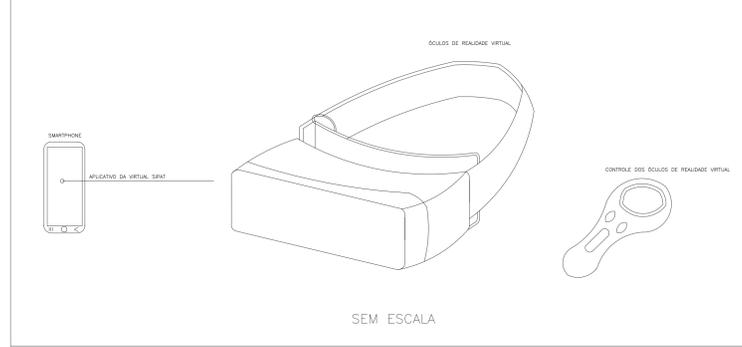
FASE 1 – DETALHE 01



FASE 1 – DETALHE 07

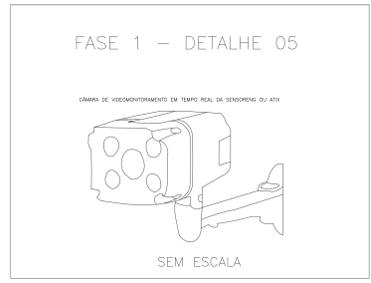
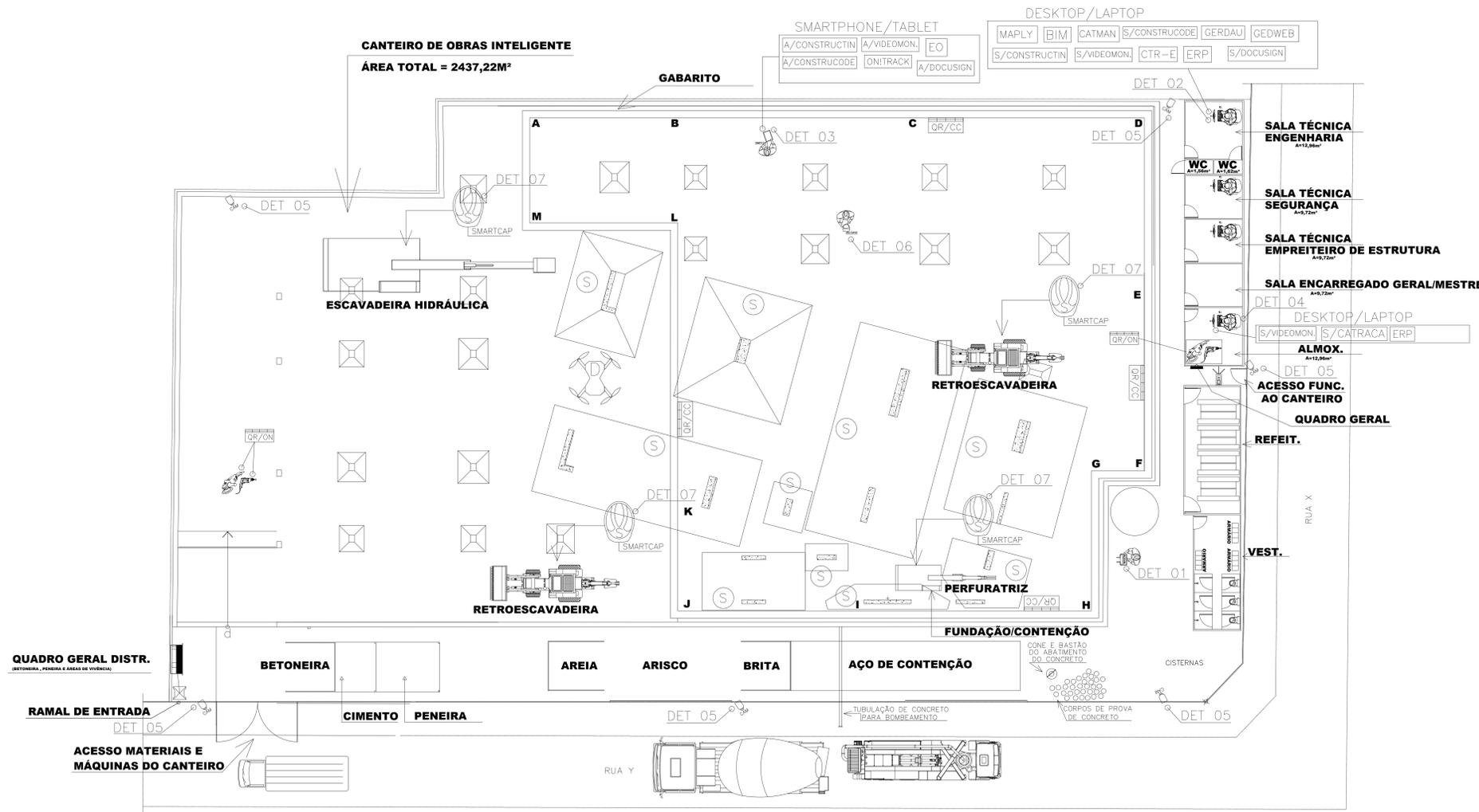


FASE 1 – DETALHE 06 – TREINAMENTO NO CANTEIRO PELA VIRTUAL SIPAT



FASE 01

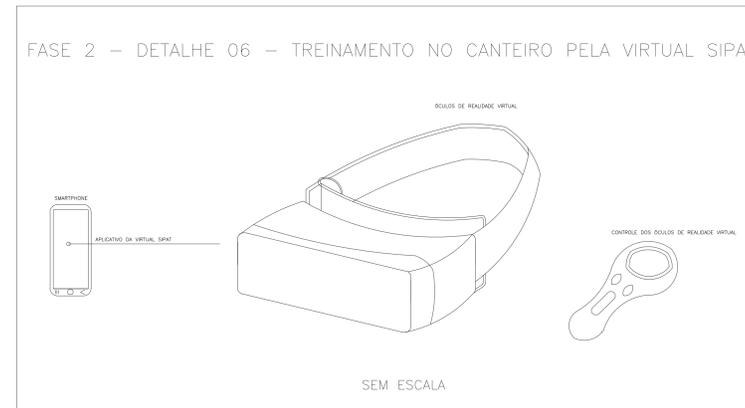
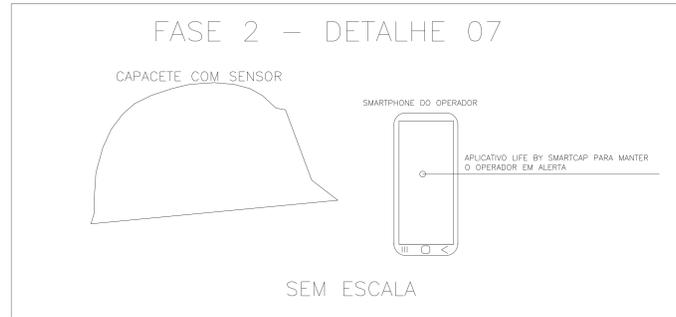
SERVIÇOS PRELIMINARES E INFRAESTRUTURA (TOPOGRAFIA/DESCRIÇÃO DO TERRENO, CONTENÇÃO, MOVIMENTAÇÃO DE TERRA, GABARITO E FUNDAÇÃO)



LEGENDA:

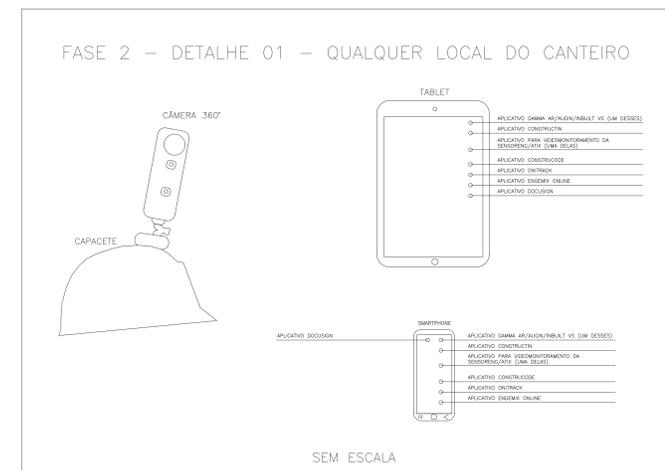
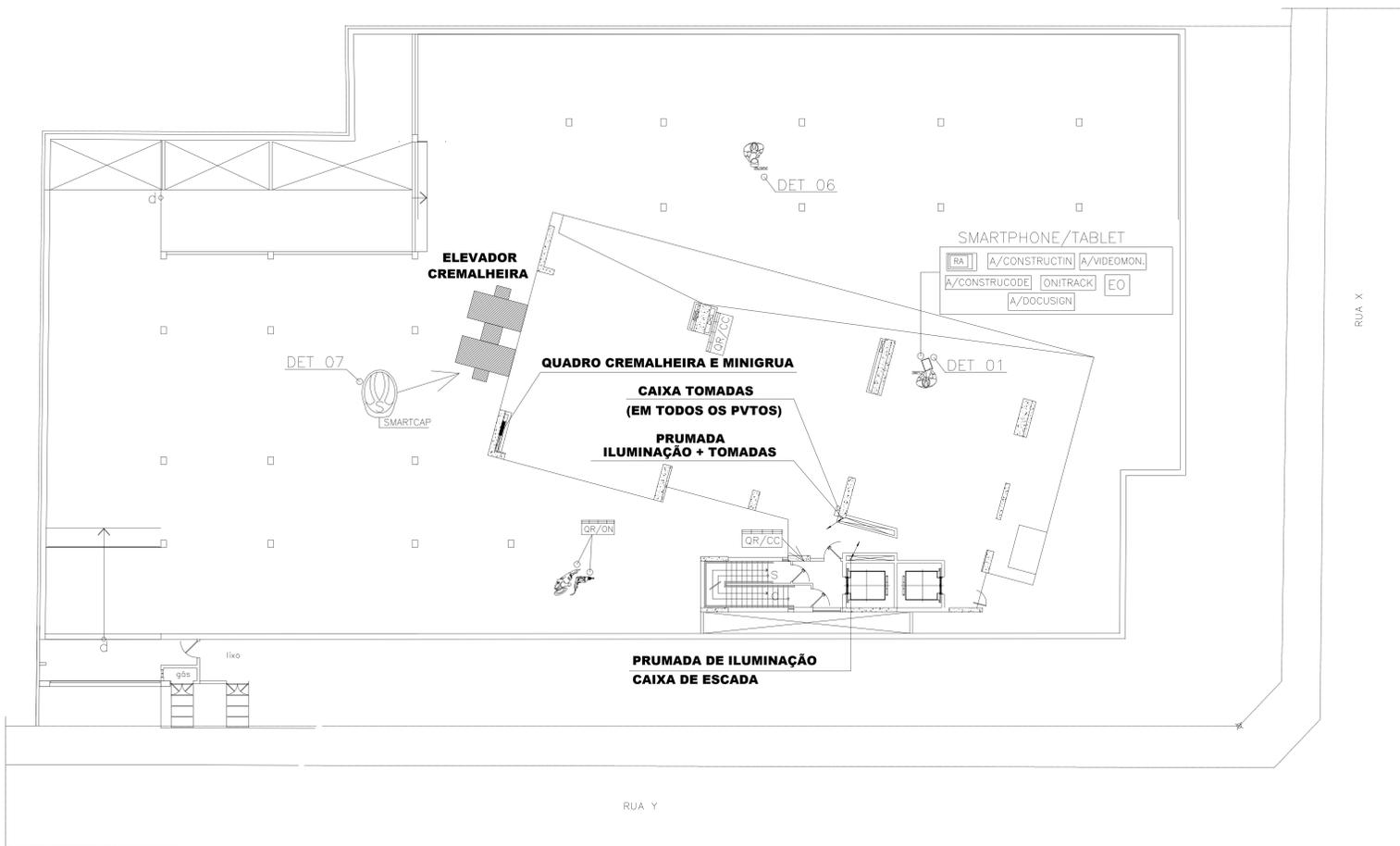
	REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGUN, INBULT V5
	DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY
	BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM500C (2D, 3D E 4D) E ORÇABM (5D)
	SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HEM
	APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
	SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
	CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSOREN OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VEICIONAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR
	PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA
	PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT
	CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC Q34/ TRELLO
	CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA BASTEDO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA
	CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS
	PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
	APLICATIVO ENGENXIM ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO
	SITE GERDAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADOURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS
	PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA – MIBUSS/POWER BI/PREVISION/SNAQR/GERSCORP GO
	PLATAFORMA GEDWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE
	SISTEMA FLEX ON BY RYZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE
	APLICATIVO DOCUSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
	PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
	PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE
	PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE
	PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE
	PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK
	PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HEM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO
	PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSOREN/ATIX (UMA DELAS) PARA VEICIONAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSOREN/ATIX (UMA DELAS) PARA VEICIONAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO
	PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA
	SOFTWARE AUTODOC Q34 OU TRELLO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE
	APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA BASTEDO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO

TECNOLOGIA	FUNCIONÁRIOS/COLABORADORES
REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGUN, INBULT V5	ENGENHEIRO CIVIL DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS
DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY	ENGENHEIRO, PROFISSIONAL PRÓPRIO DE GESTÃO DE OBRAS QUE SEJA TREINADO EM MANEJO COM O USO DE DRONE
BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM500C (2D, 3D E 4D) E ORÇABM (5D)	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HEM	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSOREN OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VEICIONAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRAS CIVIS E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZAM SERVIÇOS DE ACESSO AO LOCAL DO PROJETO
PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRAS CIVIS E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZAM SERVIÇOS DE ACESSO AO LOCAL DO PROJETO
CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC Q34/ TRELLO	ENGENHEIRO, ALBERTE DE ENGENHARIA
CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA BASTEDO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA	MÃO DE OBRAS QUE USAM AS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS, ENGENHEIRO ENCARREGADO GERAL, MESTRE DE OBRAS, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, ALBERTE DE ENGENHARIA, ENGENHEIRO CIVIL
CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS	PROFISSIONAL DE RECONHECIMENTO, OPERADOR DE ESCANHEIRO 3D, OPERADOR DE OBRAS E MANEJO, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL
PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL
APLICATIVO ENGENXIM ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL
SITE GERDAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADOURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS	ENGENHEIRO CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ENGENHEIRO CIVIL
PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA – MIBUSS/POWER BI/PREVISION/SNAQR/GERSCORP GO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL
PLATAFORMA GEDWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL
SISTEMA FLEX ON BY RYZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL
APLICATIVO DOCUSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL
PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL
PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL
SOFTWARE AUTODOC Q34 OU TRELLO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL
APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA BASTEDO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL



FASE 02

SUPERESTRUTURA, ELEVAÇÃO, COMEÇO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/HIDROSSANITÁRIAS/SPDA



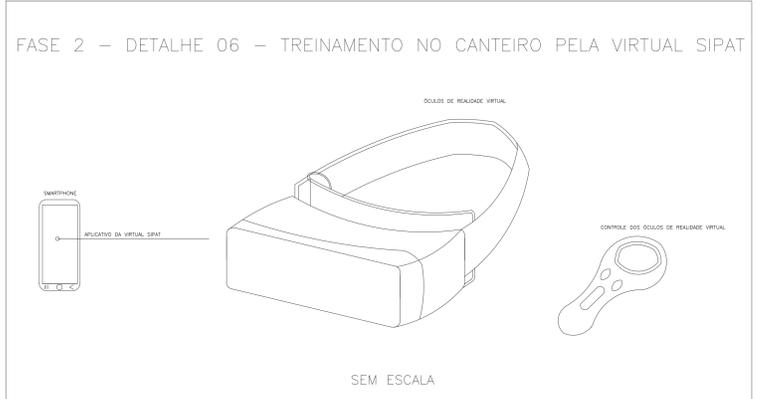
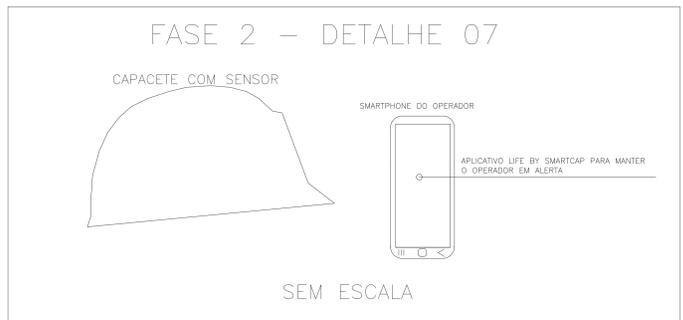
LEGENDA:

	REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGM, INBUILT VS
	DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY
	BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM5000 (2D, 3D E 4D) E ORÇABIM (5D)
	SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM
	APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
	SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
	CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR
	PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA
	PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT
	CATACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC C04/ TRELO
	CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA
	CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS
	PLATAFORMA CTR-E AMLUBS (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
	APLICATIVO ENGENX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO
	SITE GESCADU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS
	PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILISS/POWER BY/PREVISION/SNACR/GESCOP/ GO
	PLATAFORMA GECWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE
	SISTEMA FLEX ON BY RJZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE
	APLICATIVO DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
	PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
	PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE
	PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE
	PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE
	PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK
	PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO
	PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO
	PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA
	SOFTWARE AUTODOC C04 OU TRELO PARA USO DA CATACA INTELIGENTE
	APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA RASTREIO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO

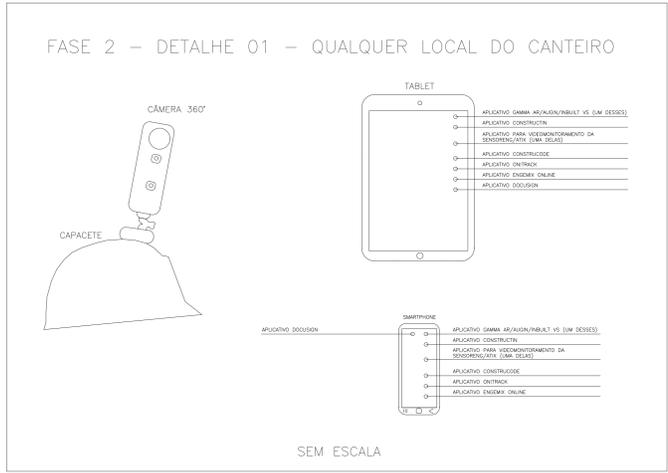
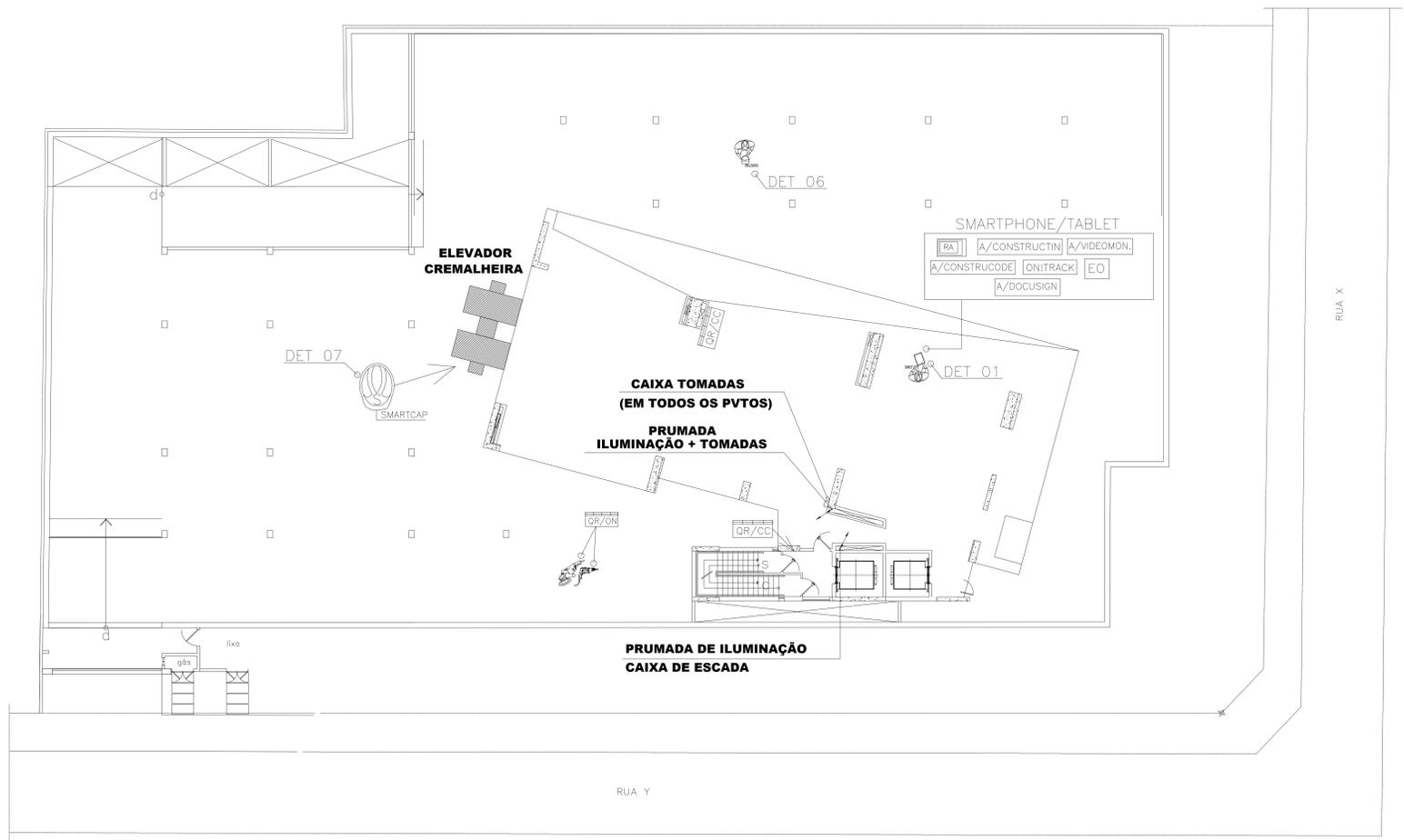
TECNOLOGIA	FUNCIONÁRIOS/COLABORADORES
REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGM, INBUILT VS	INGENHEIRO CIVIL DE OBRAS/CIENÇA DE MATERIAIS/ENGENHEIRO DE SEGURANÇA/ TÉCNICO DE ENFERMAGEM/ ENGENHEIRO CIVIL
DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY	ENGENHEIRO, PROFISSIONAL PRÓPRIO DE CADA VEZ QUE SEJA REQUISITO DO MANUSEIO COM O USO DO DRONE
BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM5000 (2D, 3D E 4D) E ORÇABIM (5D)	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRA CIVIL E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZA SERVIÇOS DE ACESSO À OBRA
APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRA CIVIL E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZA SERVIÇOS DE ACESSO À OBRA
PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
CATACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC C04/ TRELO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA CTR-E AMLUBS (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO ENGENX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SITE GESCADU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILISS/POWER BY/PREVISION/SNACR/GESCOP/ GO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA GECWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SISTEMA FLEX ON BY RJZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SOFTWARE AUTODOC C04 OU TRELO PARA USO DA CATACA INTELIGENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA RASTREIO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM

LEGENDA:

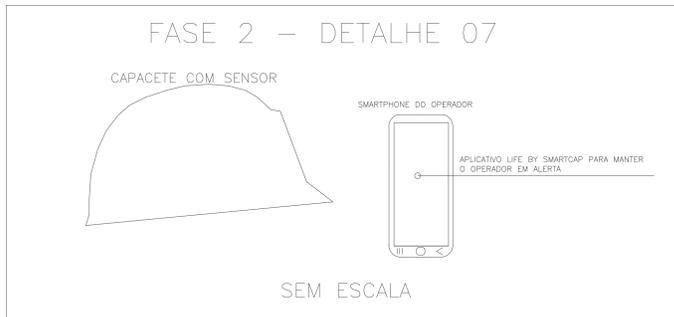
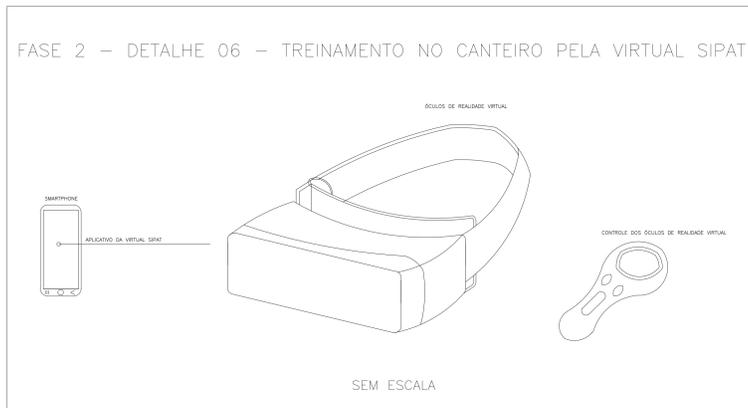
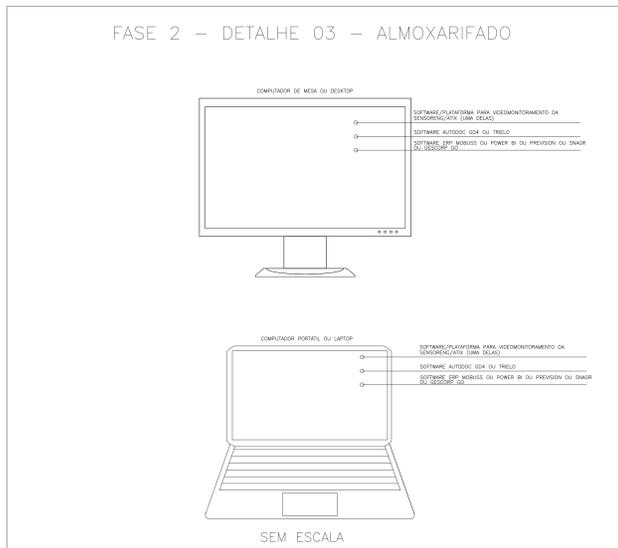
	REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGUN, INBUILT VS
	DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY
	BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM5000 (2D, 3D E 4D) E ORÇABIM (5D)
	SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM
	APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
	SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
	CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENGE OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR
	PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA
	PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT
	CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC C04/ TRELO
	CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA
	CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS
	PLATAFORMA CTR-E AMJUBR (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
	APLICATIVO ENGINX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO
	SITE GESCDAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS
	PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILISS/POWER BY/PREVISION/SMART/GESEOP/ GO
	PLATAFORMA GECWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE
	SISTEMA FLEX ON BY RJZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE
	APLICATIVO DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
	PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
	PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE
	PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE
	PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE
	PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK
	PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO
	PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENGE/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENGE/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO
	PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA
	SOFTWARE AUTODOC C04 OU TRELO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE
	APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA RASTREIO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO



FASE 02 SUPERESTRUTURA, ELEVÇÃO, COMEÇO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/HIDROSSANITÁRIAS/SPDA

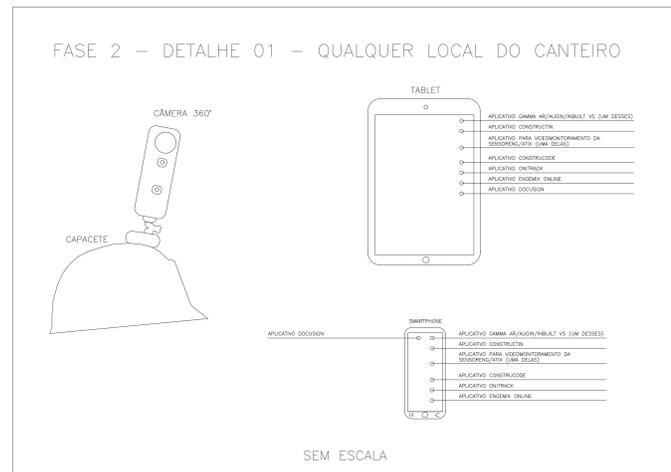
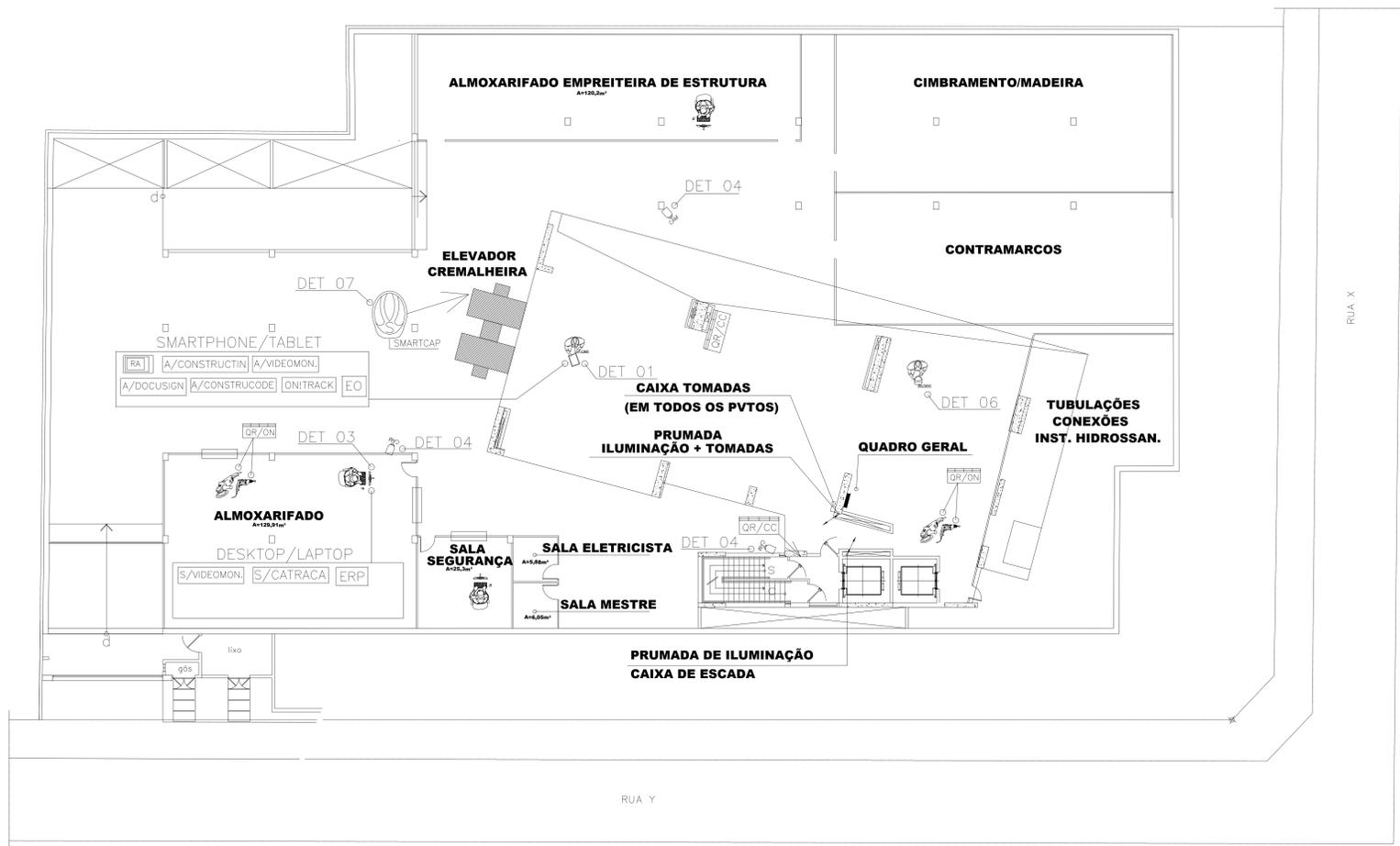


TECNOLOGIA	FUNCIONÁRIOS/COLABORADORES
REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGUN, INBUILT VS	ENGENHEIRO CIVIL DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM
DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY	ENGENHEIRO, PROFISSIONAL PRÓPRIO DE GESTÃO GERAL QUE SEJA RECONHECIDO EM MANEIRA COM O USO DO DRONE
BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM5000 (2D, 3D E 4D) E ORÇABIM (5D)	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENGE OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRAS CIVIS E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZAM SERVIÇOS DE GESTÃO DE OBRAS CIVIS
CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRAS CIVIS E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZAM SERVIÇOS DE GESTÃO DE OBRAS CIVIS
CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC C04/ TRELO	ENGENHEIRO, ADMINISTRADOR DE OBRAS
CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA CTR-E AMJUBR (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO ENGINX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SITE GESCDAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILISS/POWER BY/PREVISION/SMART/GESEOP/ GO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA GECWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SISTEMA FLEX ON BY RJZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENGE/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENGE/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SOFTWARE AUTODOC C04 OU TRELO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA RASTREIO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENFERMAGEM CIVIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM



FASE 02

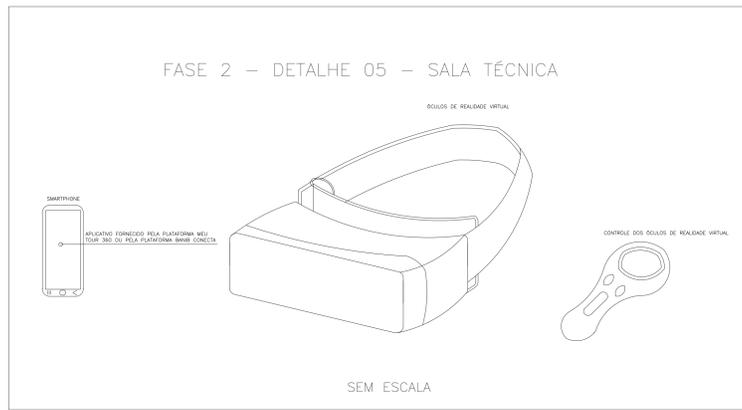
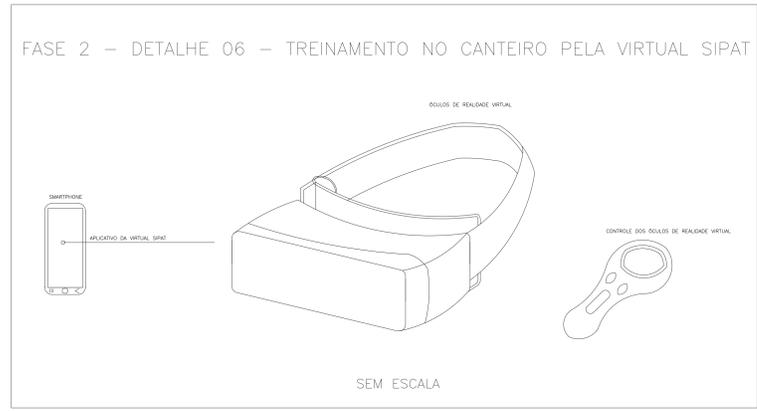
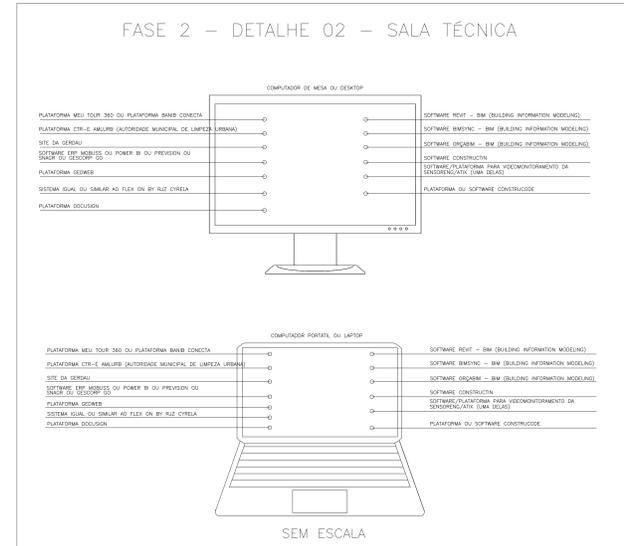
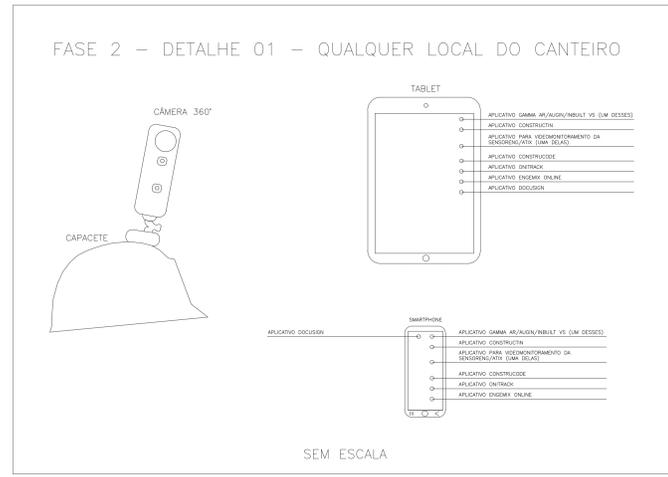
SUPERESTRUTURA, ELEVÇÃO, COMEÇO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/HIDROSSANITÁRIAS/SPDA



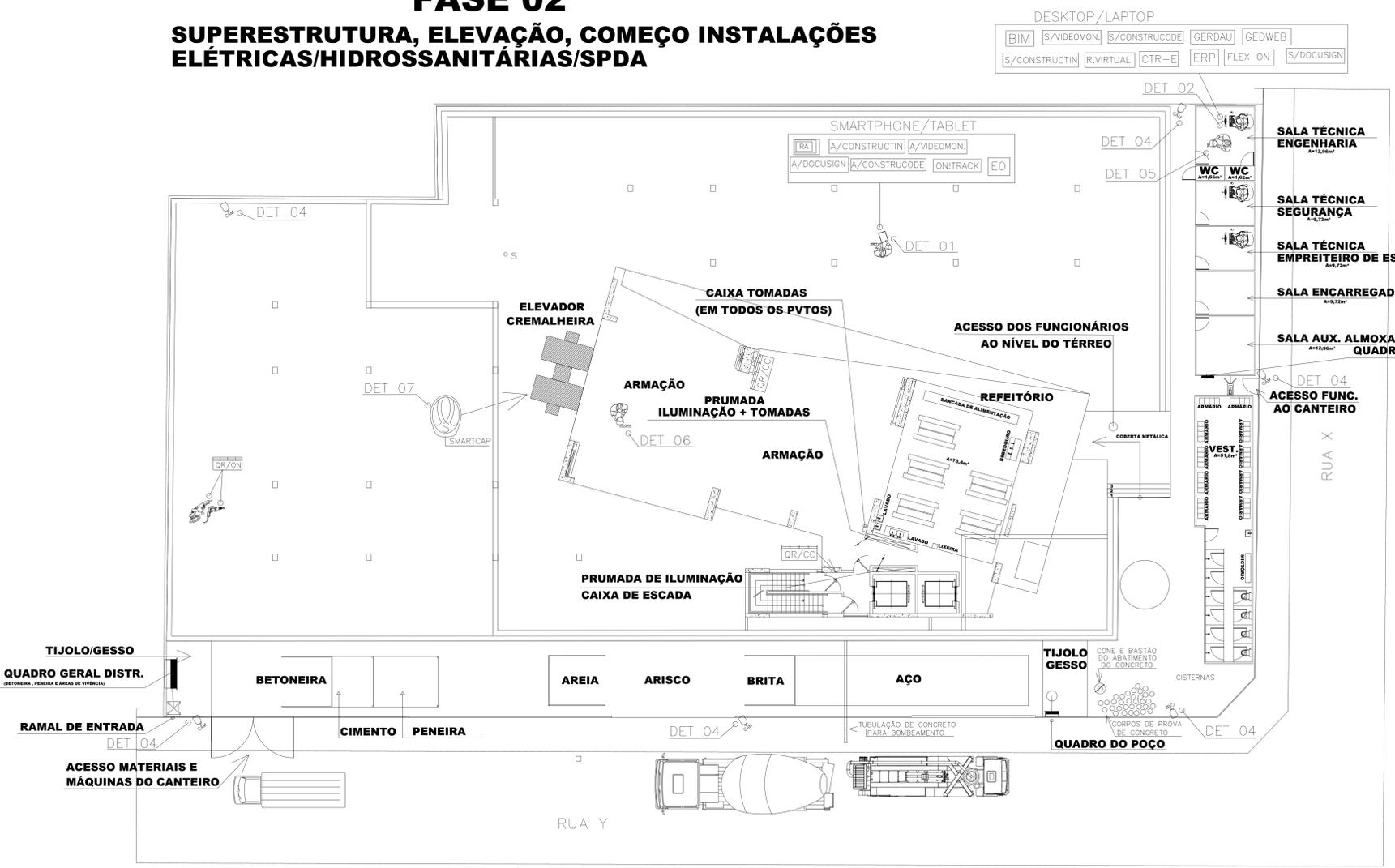
LEGENDA:

[RA]	REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGM, INBUILT VS
[DR/CC]	DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY
[BIM]	BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM5000 (2D, 3D E 4D) E ORÇABM (5D)
[S]	SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM
[A/CONSTRUCTIN]	APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
[S/CONSTRUCTIN]	SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
[CAM]	CÂMARA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
[DR/CC]	CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
[A/CONSTRUCTCODE]	APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
[S/CONSTRUCTCODE]	PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR
[VR]	PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA
[VR/SIPAT]	PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT
[CATR]	CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC 034/ TRELO
[ONTRACK]	CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA
[SMARTCAP]	CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS
[CTR-E]	PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
[EO]	APLICATIVO ENGENX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO
[GERSAU]	SITE GERSAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS
[ERP]	PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILUS/POWER BI/PREVISION/SNAQR/GESCOP GO
[GECWEB]	PLATAFORMA GECWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE
[FLEX ON]	SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE
[A/DOCUSIGN]	APLICATIVO DOCUSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIO DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
[S/DOCUSIGN]	PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIO DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
[MAPLY]	PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIO DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE
[ATIX]	PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE
[C360]	PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE
[NB]	PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK
[CATMAN]	PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO
[S/VIDEOMON]	PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
[A/VIDEOMON]	APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
[R]	REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO
[R/VIRTUAL]	PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA
[S/CATRACA]	SOFTWARE AUTODOC 034 OU TRELO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE
[ONTRACK]	APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA RASTREIO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO

TECNOLOGIA	FUNCIONÁRIOS/COLABORADORES
REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGM, INBUILT VS	INGENHEIRO CIVIL DE OBRAS DE TERRA, ENGENHEIRO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS
DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY	ENGENHEIRO, PROFISSIONAL PRÓPRIO DA GERDAU QUE SUA FUNÇÃO DE MANEJO COM O USO DO DRONE
BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM5000 (2D, 3D E 4D) E ORÇABM (5D)	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CÂMARA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRAS DE TERRA E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZA SERVIÇOS DE ACESSO AO SISTEMA
APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRAS DE TERRA E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZA SERVIÇOS DE ACESSO AO SISTEMA
PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRAS DE TERRA E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZA SERVIÇOS DE ACESSO AO SISTEMA
CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC 034/ TRELO	AUXILIAR, ALBERTE DE AURELIANO
CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA	MÃO DE OBRA OBRAS QUE USAM AS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS; AUXILIAR, ENGENHEIRO CIVIL, MESTRE DE OBRAS, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, ALBERTE DE AURELIANO, ENGENHEIRO CIVIL
CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS	SUPERVISOR DE SEGURANÇA, OPERADOR DE ESCANHEIRO 3D, OPERADOR DE OBRAS E MANEJO, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ENGENHEIRO CIVIL
PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	ENGENHEIRO CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ENGENHEIRO CIVIL
APLICATIVO ENGENX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO	ENGENHEIRO CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ENGENHEIRO CIVIL
SITE GERSAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS	ENGENHEIRO CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ENGENHEIRO CIVIL
PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILUS/POWER BI/PREVISION/SNAQR/GESCOP GO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, AUXILIAR
PLATAFORMA GECWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE	ENGENHEIRO CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ENGENHEIRO CIVIL
SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL
APLICATIVO DOCUSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIO DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL
PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIO DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL
PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIO DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL



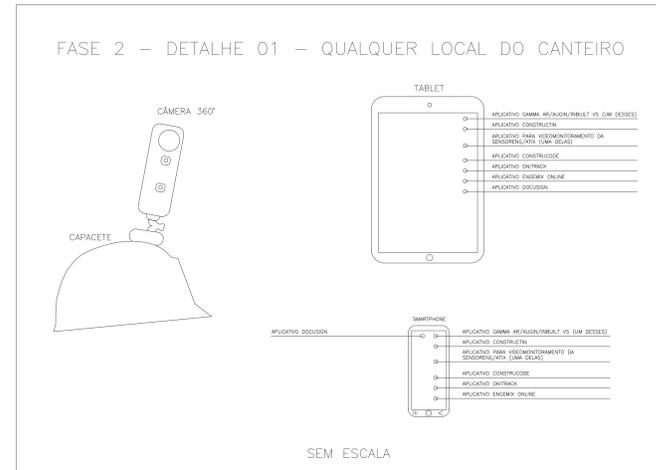
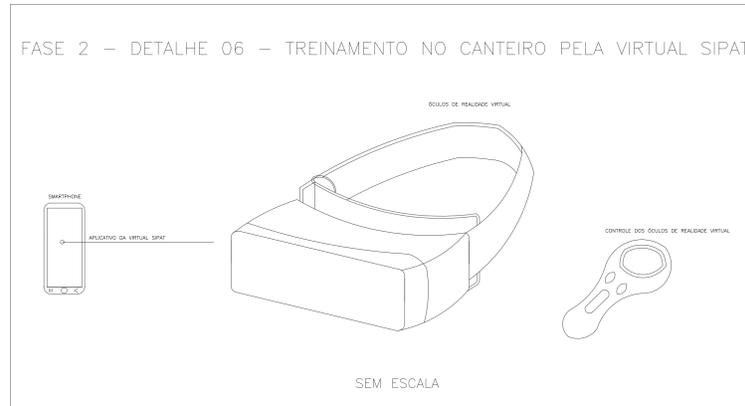
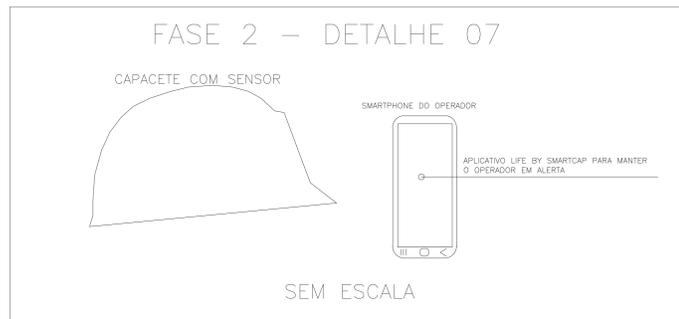
FASE 02 SUPERESTRUTURA, ELEVação, COMEÇO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/HIDROSSANITÁRIAS/SPDA



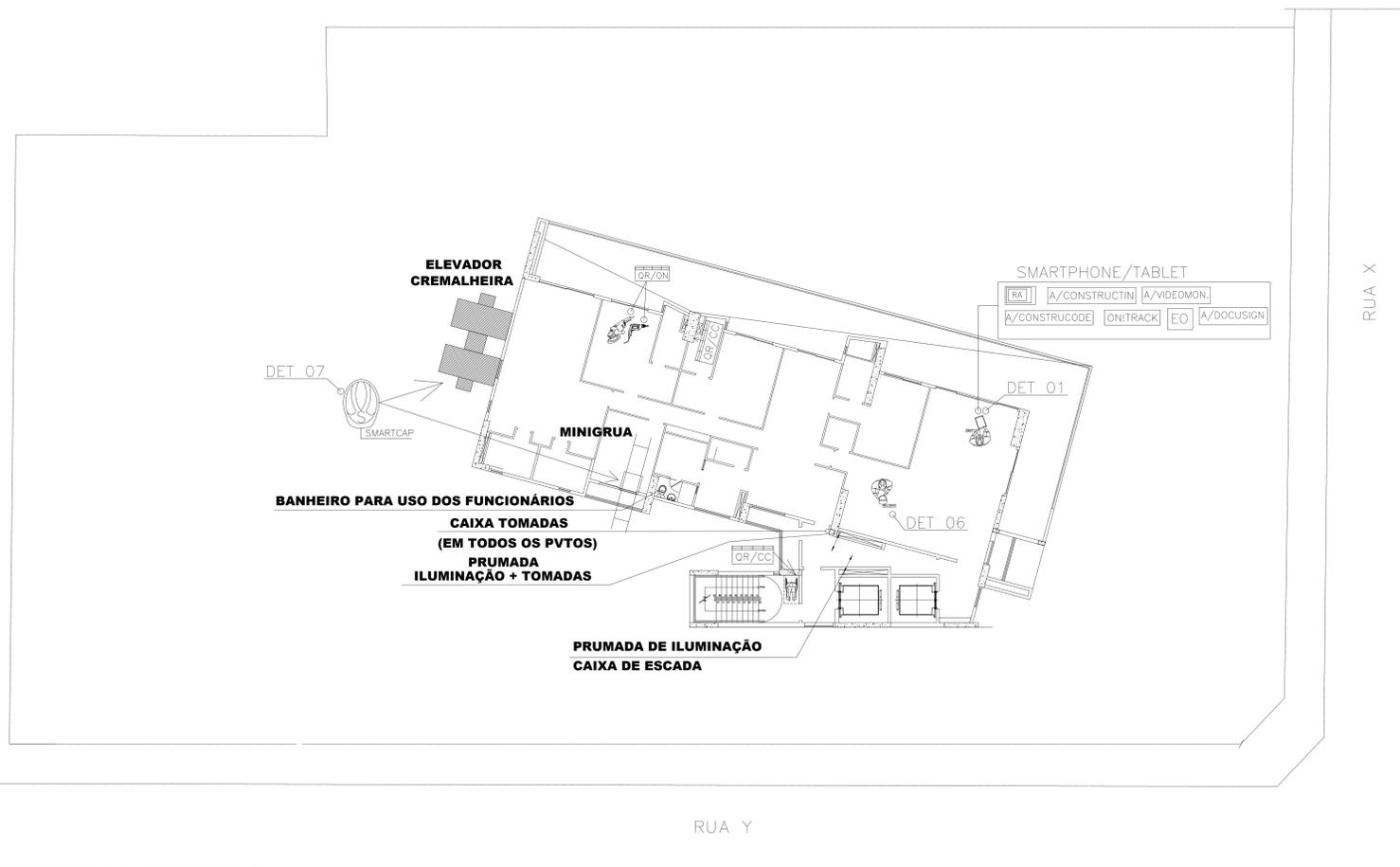
LEGENDA:

RA	REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGUN, INBULT VS
DRONE	DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY
BIM	BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM5NC (2D, 3D E 4D) E ORÇAM (5D)
S	SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM
A/CONSTRUCTIN	APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
S/CONSTRUCTIN	SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
CAM	CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENCE OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
QR/CC	CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
A/CONSTRUCCODE	APLICATIVO DO CONSTRUCCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
S/CONSTRUCCODE	PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR
VR	PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA
VR/SIPAT	PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT
CD4/TRELO	CATraca INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC CD4/ TRELO
ONTRACK	CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA BASTREO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA
SMARTCAP	CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS
CTR-E	PLATAFORMA CTR-E AMJUBR (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
EO	APLICATIVO ENGENX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO
GERDAU	SITE GERDAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADOURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS
ERP	PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA – MOBILISS/POWER BI/PREVISION/SNAQR/GERSCOP GO
GEDWEB	PLATAFORMA GEDWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE
FLEX ON	SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE
A/DOCSIGN	APLICATIVO DOCSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
S/DOCSIGN	PLATAFORMA DOCSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
MAPLY	PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE
VR/SMARTPHONE	PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE
VR/CAPACETE	PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE
VR/DESKTOP	PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK
CATMAN	PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO
S/VIDEOMON	PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENCE/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
A/VIDEOMON	APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENCE/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
VR/SMARTPHONE	REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO
R/VIRTUAL	PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA
S/CATRACA	SOFTWARE AUTODOC CD4 OU TRELO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE
ONTRACK	APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA BASTREO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO

TECNOLOGIA	FUNCIONÁRIOS/COLABORADORES
REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGUN, INBULT VS	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRAS DE CONCRETO EM NÍVEL, ENGENHEIRO DE STRUT, ENGENHEIRO DE CAPAÇÕES, ENGENHEIRO CIVIL
DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY	ENGENHEIRO, PROFISSIONAL PRÓPRIO DA EMPRESA QUE SEJA RECONHECIDO EM MAPLY COM O USO DO DRONE
BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM5NC (2D, 3D E 4D) E ORÇAM (5D)	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENCE OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	PROFISSIONAL DA ÁREA DE STRUT, ENGENHEIRO DE STRUT, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES, ENGENHEIRO CIVIL
CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	PROFISSIONAL DA ÁREA DE STRUT, ENGENHEIRO DE STRUT, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES, ENGENHEIRO CIVIL
PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR	PROFISSIONAL DA ÁREA DE STRUT, ENGENHEIRO DE STRUT, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES, ENGENHEIRO CIVIL
PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA	PROFISSIONAL DA ÁREA DE STRUT, ENGENHEIRO DE STRUT, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES, ENGENHEIRO CIVIL
PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT	PROFISSIONAL DA ÁREA DE STRUT, ENGENHEIRO DE STRUT, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES, ENGENHEIRO CIVIL
CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC CD4/ TRELO	ENGENHEIRO, ALMOXARIFE DE MATERIAIS
CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA BASTREO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA	MÃO DE OBRA OBRERA QUE USAR AS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS; ALMOXARIFE, ENCARREGADO GERAL, MESTRE DE OBRA, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, ALMOXARIFE, ENGENHEIRO CIVIL
CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS	OPERÁRIO DE RECONSTRUÇÃO, OPERÁRIO DE ESCANDELO, TRABALHADOR, OPERÁRIO DE OBRA E MANEIRO, OPERÁRIO DE CONCRETO, OPERÁRIO, OPERÁRIO DE ESTRUTURA
PLATAFORMA CTR-E AMJUBR (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÉGIO DA OBRA DE CANTEIRO, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
APLICATIVO ENGENX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÉGIO DA OBRA DE CANTEIRO, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
SITE GERDAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADOURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS	ENGENHEIRO CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA – MOBILISS/POWER BI/PREVISION/SNAQR/GERSCOP GO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES, MANEIRO
PLATAFORMA GEDWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE	ENGENHEIRO CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES, MANEIRO
APLICATIVO DOCSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
PLATAFORMA DOCSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÉGIO DA OBRA DE CANTEIRO, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÉGIO DA OBRA DE CANTEIRO, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÉGIO DA OBRA DE CANTEIRO, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÉGIO DA OBRA DE CANTEIRO, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÉGIO DA OBRA DE CANTEIRO, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÉGIO DA OBRA DE CANTEIRO, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENCE/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÉGIO DA OBRA DE CANTEIRO, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENCE/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÉGIO DA OBRA DE CANTEIRO, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÉGIO DA OBRA DE CANTEIRO, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÉGIO DA OBRA DE CANTEIRO, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
SOFTWARE AUTODOC CD4 OU TRELO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÉGIO DA OBRA DE CANTEIRO, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES
APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA BASTREO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÉGIO DA OBRA DE CANTEIRO, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES



FASE 02 SUPERESTRUTURA, ELEVAÇÃO, COMEÇO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/HIDROSSANITÁRIAS/SPDA

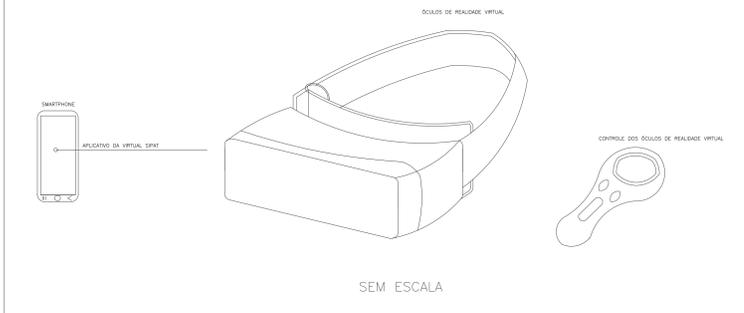


LEGENDA:

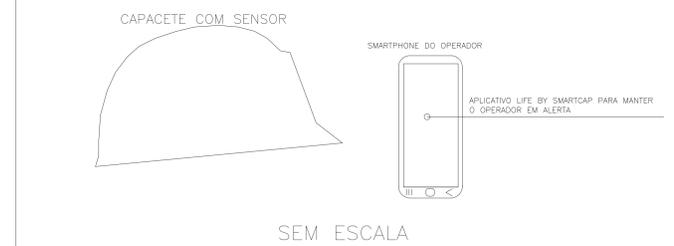
	REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AVIRON, NEBULT VS
	DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY
	BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM5000 (2D, 3D E 4D) E ORÇABIM (5D)
	SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM
	APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
	SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
	CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENGE OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR
	PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA
	PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT
	CATraca INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC C04/ TRELO
	CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA BASTREDO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA
	CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS
	PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
	APLICATIVO ENGENH ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO
	SITE GERSAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS
	PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILISS/POWER BY/PREVISION/SMART/GESECORP CO
	PLATAFORMA GECWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE
	SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE
	APLICATIVO DOOCUSIN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
	PLATAFORMA DOOCUSIN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
	PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE
	PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE
	PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE
	PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK
	PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO
	PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENGE/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENGE/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO
	PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA
	SOFTWARE AUTODOC C04 OU TRELO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE
	APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA BASTREDO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO

TECNOLOGIA	FUNCIONÁRIOS/COLABORADORES
REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AVIRON, NEBULT VS	INGENHEIRO CIVIL DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO, ENGENHEIRO DE STOR, ENGENHEIRO TÉCNICO DE CONDIÇÕES
DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY	ENGENHEIRO, PROFISSIONAL PROPRIETÁRIO DE CATEDRA VEDER QUE SUA FUNÇÃO DE MANEJO COM O USO DE DRONE
BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM5000 (2D, 3D E 4D) E ORÇABIM (5D)	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENGE OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT	PROFISSIONAL DA ÁREA DE STOR OBRAS E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZA VISITAS DE SEGURO A OBRAS
CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC C04/ TRELO	ENGENHEIRO, ALBERTE DE NUNDEMBERG
CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA BASTREDO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO ENGENH ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SITE GERSAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILISS/POWER BY/PREVISION/SMART/GESECORP CO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA GECWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO DOOCUSIN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA DOOCUSIN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA

FASE 3 – DETALHE 05 – TREINAMENTO NO CANTEIRO PELA VIRTUAL SIPAT



FASE 3 – DETALHE 06

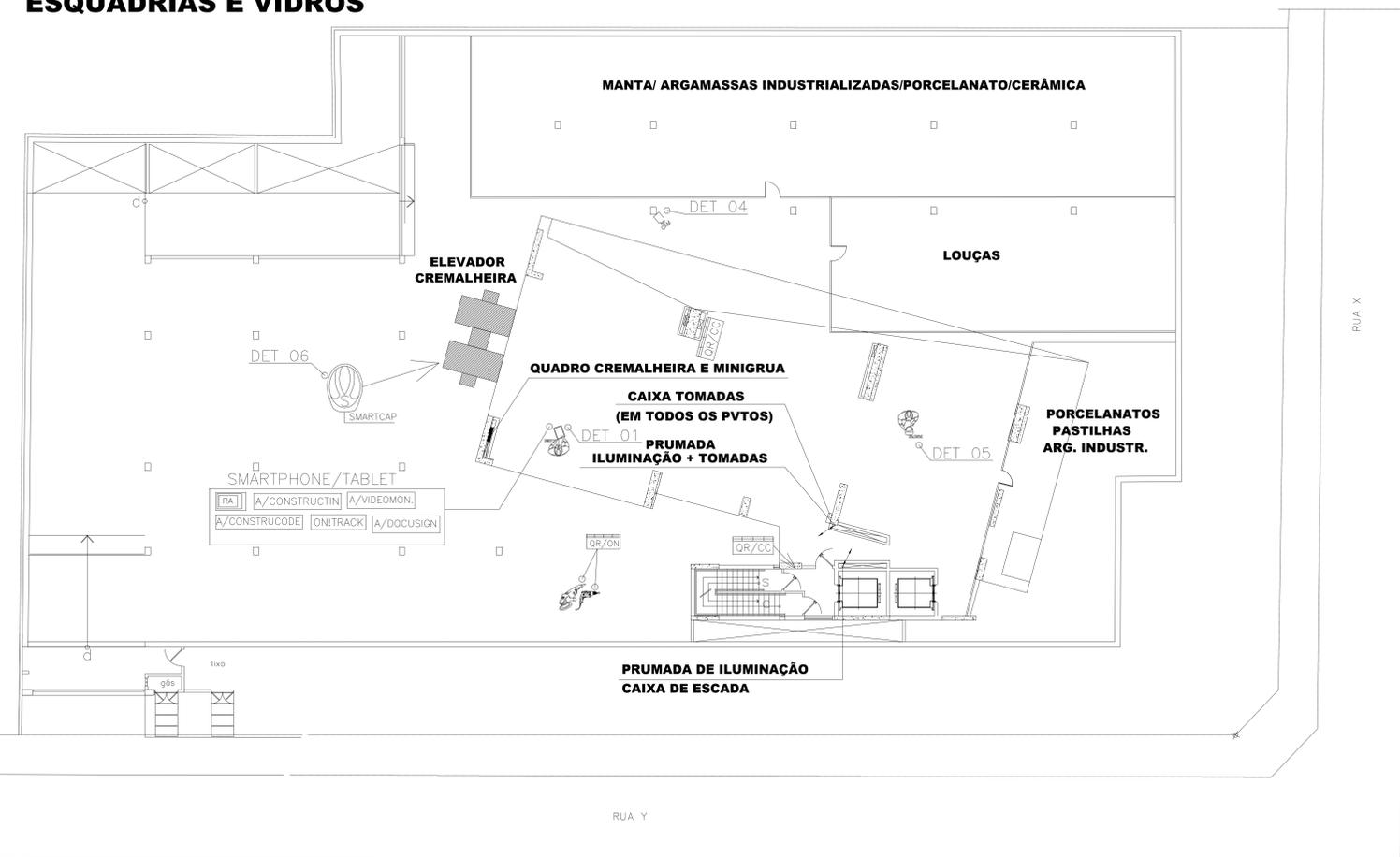


FASE 3 – DETALHE 04

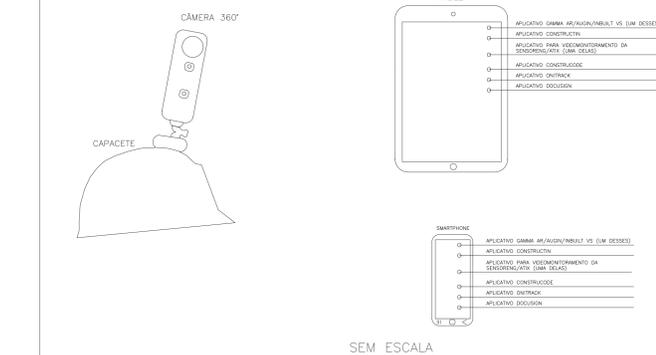


FASE 03

REVESTIMENTO DE GESSO E DE REBOCO, IMPERMEABILIZAÇÃO, PINTURA, REVESTIMENTO CERÂMICO, REVESTIMENTO DE PASTILHA, PAVIMENTAÇÃO, FÔRRO, FINALIZAÇÃO INST. ELÉTR./HIDR./INCÊNDIO, BANCADA, ESPELHOS E NICHOS DE MÁRMORE E GRANITO, LOUÇAS E METAIS, ESQUADRIAS E VIDROS



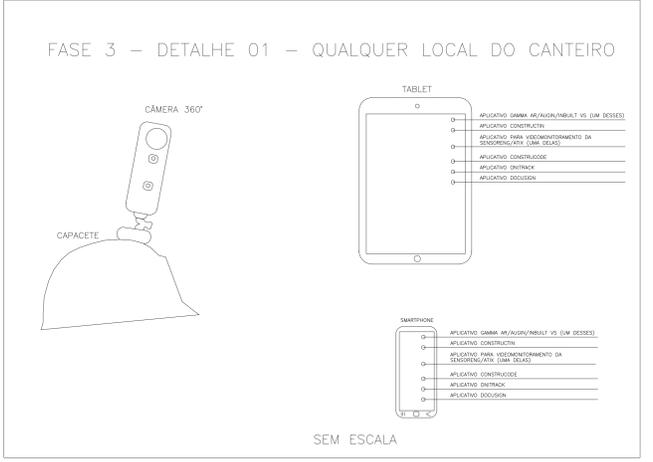
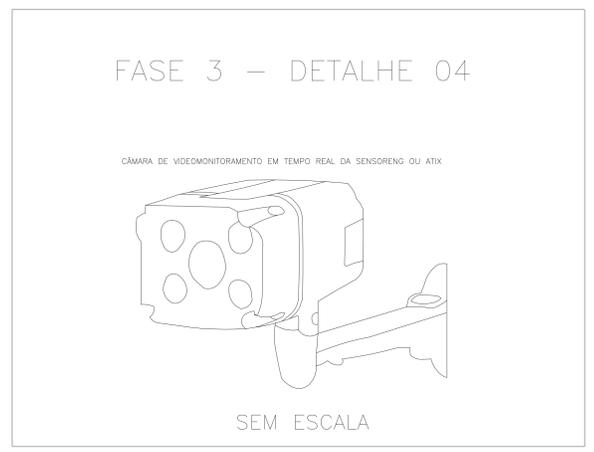
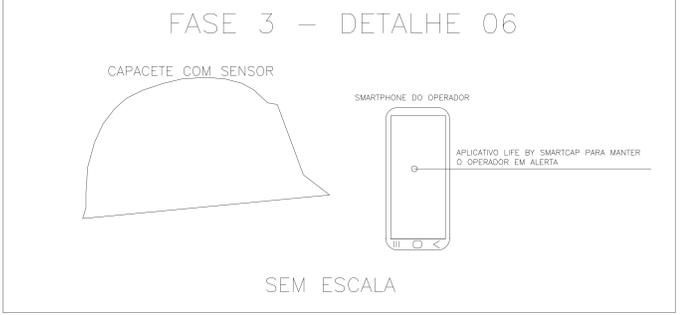
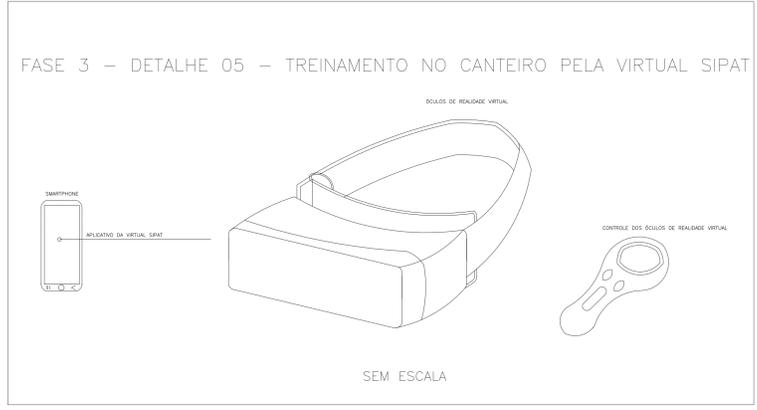
FASE 3 – DETALHE 01 – QUALQUER LOCAL DO CANTEIRO



LEGENDA:

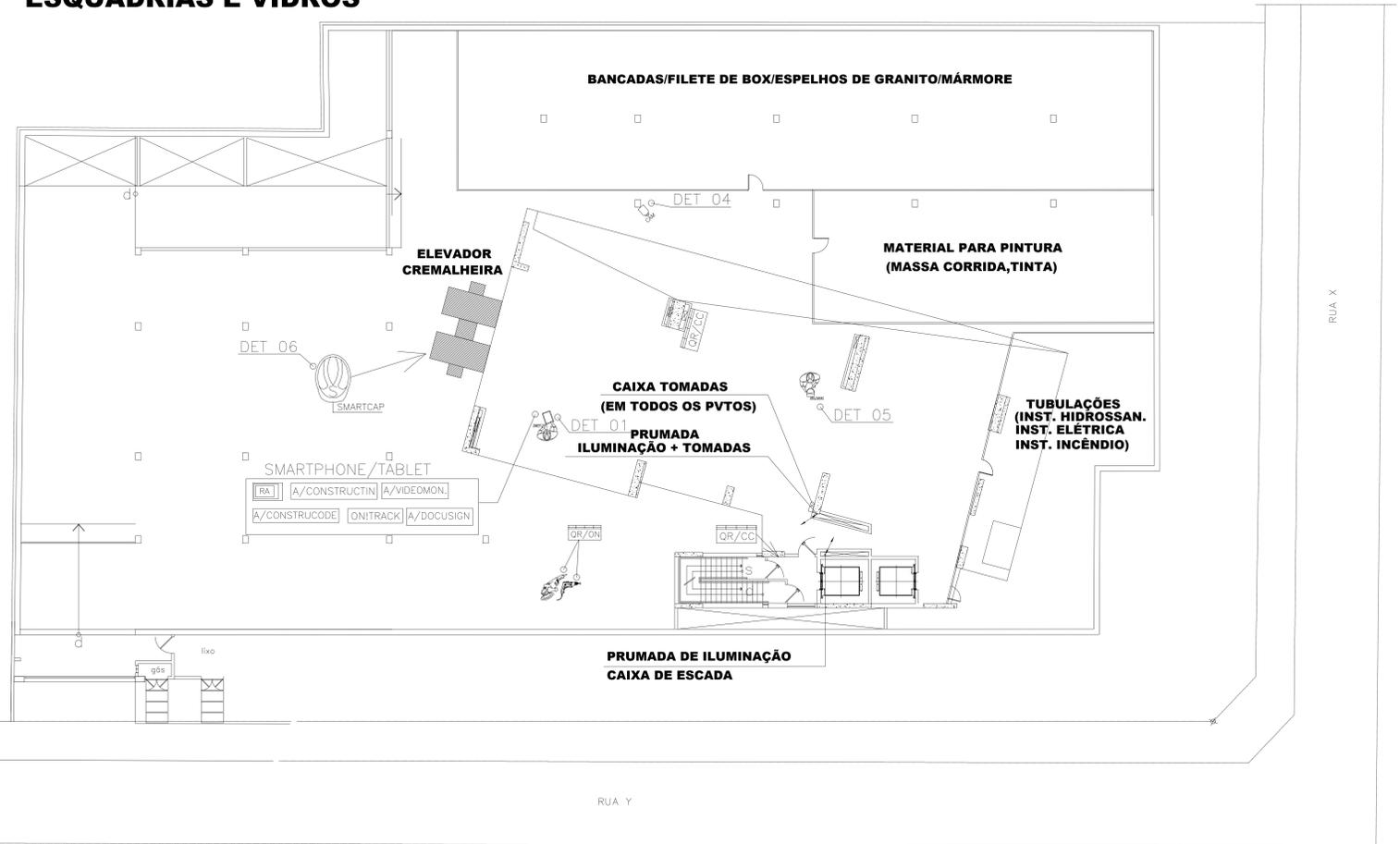
	REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGM, INBULT VS
	DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY
	BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIMSYNC (2D, 3D E 4D) E ORÇABM (5D)
	SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM
	APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
	SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
	CÂMARA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR
	PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA
	PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT
	CATraca INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC 034/ TRELO
	CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA
	CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS
	PLATAFORMA CTR-E AMJUBS (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
	APLICATIVO ENGINX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO
	SITE GERSAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS
	PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILISS/POWER BY/PREVISION/SMART/GESEOP/ GO
	PLATAFORMA GCODEWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE
	SISTEMA FLEX ON BY RJZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE
	APLICATIVO DOCSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
	PLATAFORMA DOCSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
	PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE
	PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE
	PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE
	PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK
	PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO
	PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO
	PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA
	SOFTWARE AUTODOC 034 OU TRELO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE
	APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA RASTREIO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO

TECNOLOGIA	FUNCIONÁRIOS/COLABORADORES
REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGM, INBULT VS	INGENHEIRO CIVIL DE ESPECIALIZAÇÃO EM ÁREAS ENFERMAGEM DE SAÚDE, ENFERMEIRO DE SAÚDE, ENFERMEIRO TÉCNICO DE ESPECIALIDADES, ENFERMEIRO CIL
DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY	ENFERMEIRO, PROFISSIONAL PRÓPRIO DE CADA VEZ QUE SEJA REQUISITO DO MANUSEIO COM O USO DO DRONE
BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIMSYNC (2D, 3D E 4D) E ORÇABM (5D)	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
CÂMARA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	PROFISSIONAL DA ÁREA DE SAÚDE OCUPACIONAL, ENFERMEIRO DE SAÚDE, ENFERMEIRO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM, ENFERMEIRO CIL
CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	PROFISSIONAL DA ÁREA DE SAÚDE OCUPACIONAL, ENFERMEIRO DE SAÚDE, ENFERMEIRO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM, ENFERMEIRO CIL
APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	PROFISSIONAL DA ÁREA DE SAÚDE OCUPACIONAL, ENFERMEIRO DE SAÚDE, ENFERMEIRO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM, ENFERMEIRO CIL
PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR	PROFISSIONAL DA ÁREA DE SAÚDE OCUPACIONAL, ENFERMEIRO DE SAÚDE, ENFERMEIRO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM, ENFERMEIRO CIL
PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA	PROFISSIONAL DA ÁREA DE SAÚDE OCUPACIONAL, ENFERMEIRO DE SAÚDE, ENFERMEIRO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM, ENFERMEIRO CIL
PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT	PROFISSIONAL DA ÁREA DE SAÚDE OCUPACIONAL, ENFERMEIRO DE SAÚDE, ENFERMEIRO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM, ENFERMEIRO CIL
CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC 034/ TRELO	ENFERMEIRO, ENFERMEIRO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA CTR-E AMJUBS (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO ENGINX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SITE GERSAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILISS/POWER BY/PREVISION/SMART/GESEOP/ GO	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA GCODEWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SISTEMA FLEX ON BY RJZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO DOCSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA DOCSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
SOFTWARE AUTODOC 034 OU TRELO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM
APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA RASTREIO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO	ENFERMEIRO CIL, ESTÁGIO DE ENFERMAGEM CIL, TÉCNICO DE ENFERMAGEM



FASE 03

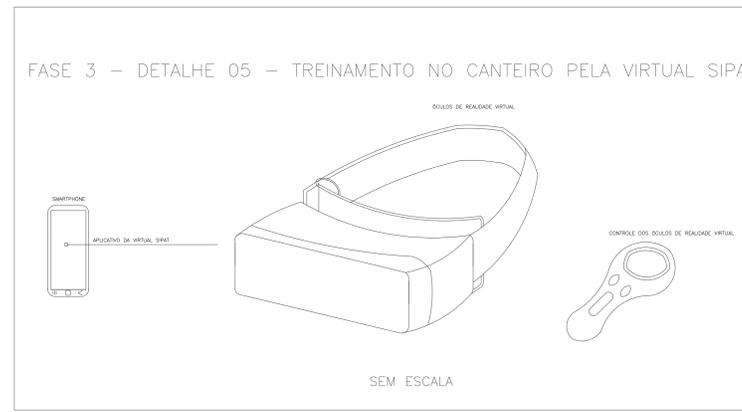
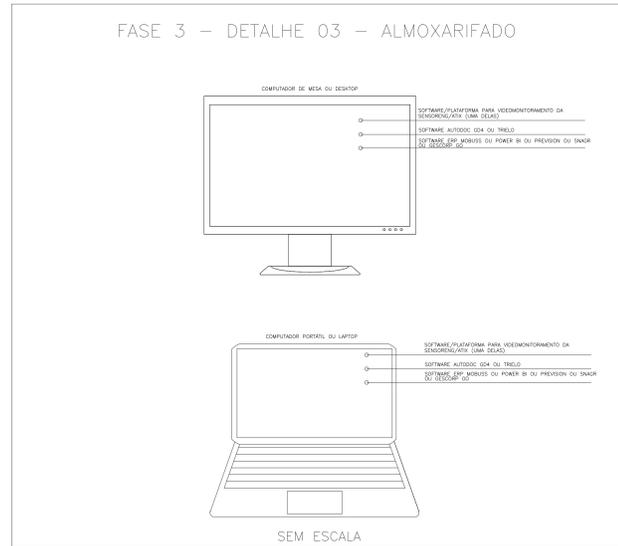
REVESTIMENTO DE GESSO E DE REBOCO, IMPERMEABILIZAÇÃO, PINTURA, REVESTIMENTO CERÂMICO, REVESTIMENTO DE PASTILHA, PAVIMENTAÇÃO, FÔRRO, FINALIZAÇÃO INST. ELÉTR./HIDR./INCÊNDIO, BANCADA, ESPELHOS E NICHOS DE MÁRMORE E GRANITO, LOUÇAS E METAIS, ESQUADRIAS E VIDROS



LEGENDA:

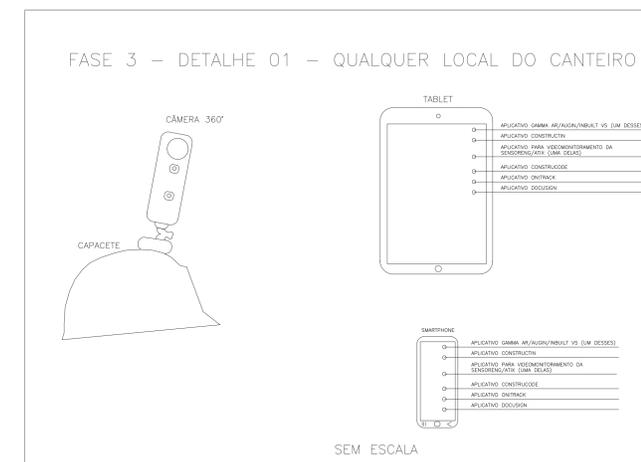
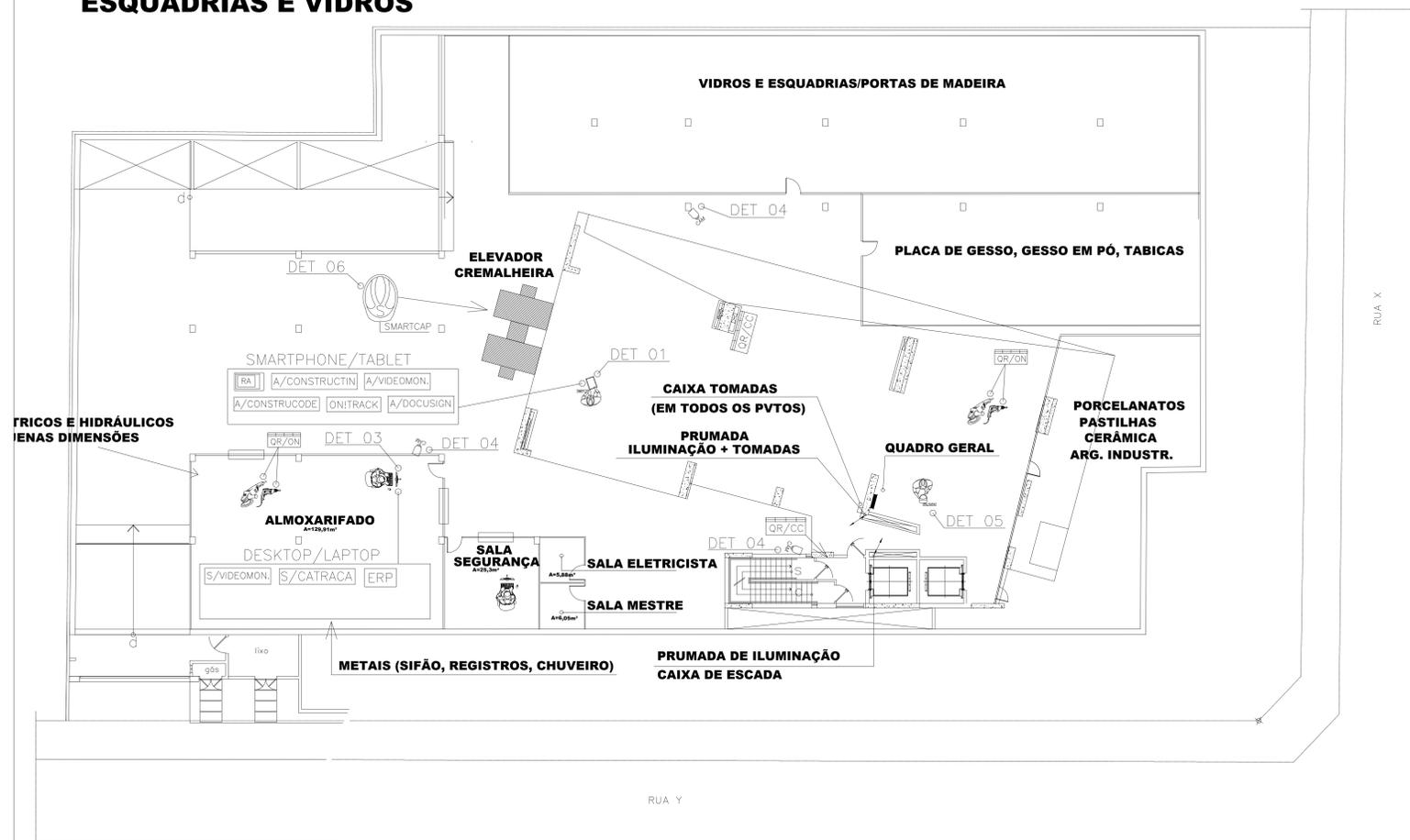
RA1	REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGUN, NUBULT VS
DRONE	DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY
BIM	BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIMSYNC (2D, 3D E 4D) E ORÇABIM (5D)
TEMP	SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM
A/CONSTRUCTIN	APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
S/CONSTRUCTIN	SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
CAM	CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
QR/CC	CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
A/CONSTRUCODE	APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
S/CONSTRUCODE	PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR
VR	PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA
VR/SIPAT	PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT
CTR-E	CATraca INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC C04/ TRELO
ONTRACK	CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA
SMARTCAP	CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS
CTR-E	PLATAFORMA CTR-E AMJUBS (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
ENGINX	APLICATIVO ENGINX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO
GERSAU	SITE GERSAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS
ERP	PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILISS/POWER BI/PREVISION/SMART/GERSCOP G0
GEWEB	PLATAFORMA GEWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE
FLEX ON	SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE
A/DOCUSIGN	APLICATIVO DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
S/DOCUSIGN	PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
MAPLY	PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE
ATIX	PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE
360	PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE
DESKTOP	PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK
CATMAN	PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO
S/VIDEOMON	PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
A/VIDEOMON	APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
360	REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO
VR	PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA
S/CATRACA	SOFTWARE AUTODOC C04 OU TRELO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE
ONTRACK	APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA RASTREIO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO

TECNOLOGIA	FUNCIONÁRIOS/COLABORADORES
REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGUN, NUBULT VS	INGENHEIRO CIVIL DE OBRAS/INTEGRAÇÃO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS
DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY	ENGENHEIRO, PROFISSIONAL PRÓPRIO DE CADA VEZ QUE SEJA REQUISITO DO MANUSEIO COM O USO DO DRONE
BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIMSYNC (2D, 3D E 4D) E ORÇABIM (5D)	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRAS CIVIS E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZA SERVIÇOS DE RESCUE AÇÃO OU OPERACIONAL, DE OBRAS
CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	ADMINISTRADOR DE OBRAS
APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	ADMINISTRADOR DE OBRAS
PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR	ADMINISTRADOR DE OBRAS
PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRAS CIVIS E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZA SERVIÇOS DE RESCUE AÇÃO OU OPERACIONAL, DE OBRAS
PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRAS CIVIS E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZA SERVIÇOS DE RESCUE AÇÃO OU OPERACIONAL, DE OBRAS
CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC C04/ TRELO	ADMINISTRADOR DE OBRAS
CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA	ADMINISTRADOR DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS
CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA CTR-E AMJUBS (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO ENGINX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SITE GERSAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILISS/POWER BI/PREVISION/SMART/GERSCOP G0	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA GEWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SOFTWARE AUTODOC C04 OU TRELO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA RASTREIO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTUARDO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA



FASE 03

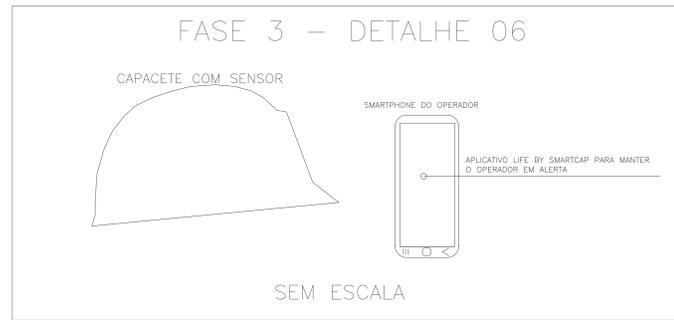
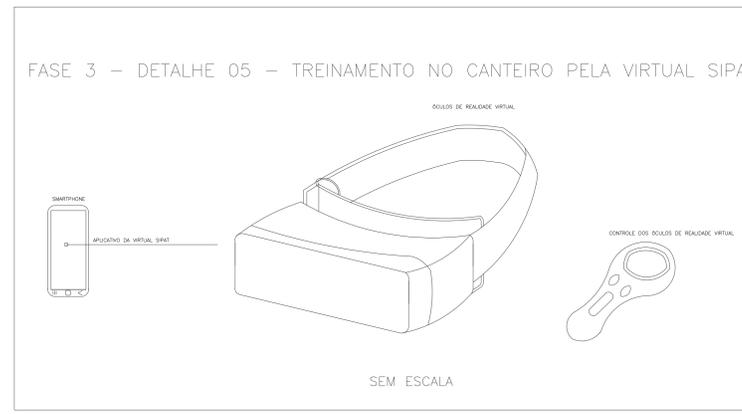
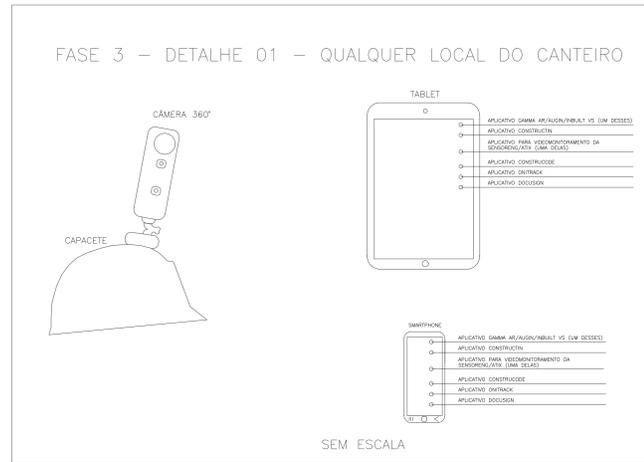
REVESTIMENTO DE GESSO E DE REBOCO, IMPERMEABILIZAÇÃO, PINTURA, REVESTIMENTO CERÂMICO, REVESTIMENTO DE PASTILHA, PAVIMENTAÇÃO, FÔRRO, FINALIZAÇÃO INST. ELÉTR./HIDR./INCÊNDIO, BANCADA, ESPELHOS E NICHOS DE MÁRMORE E GRANITO, LOUÇAS E METAIS, ESQUADRIAS E VIDROS



LEGENDA:

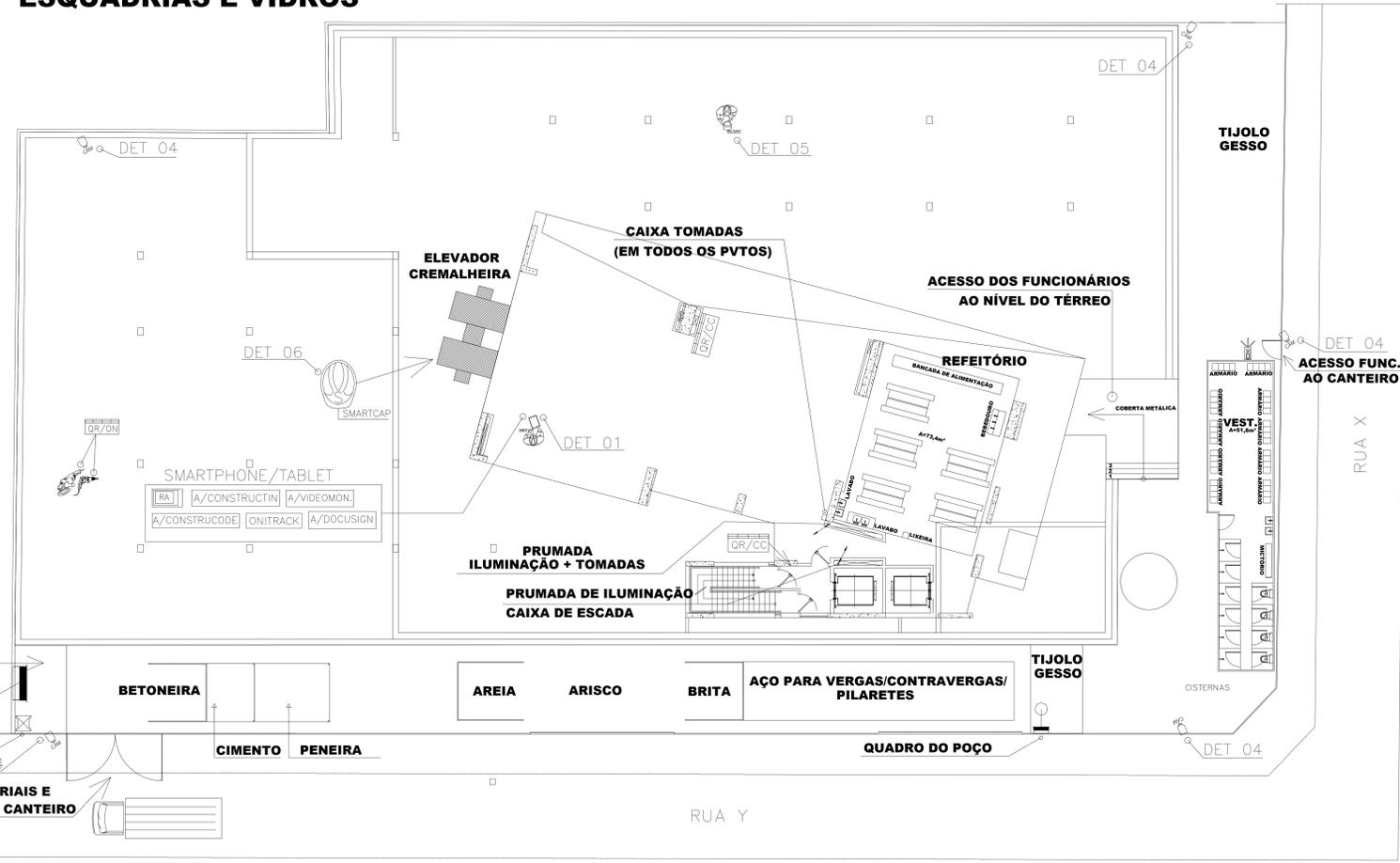
[RA]	REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGM, INBULT VS
[DRONE]	DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY
[BIM]	BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM5000 (2D, 3D E 4D) E ORÇABM (5D)
[S]	SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HEM
[A/CONSTRUCTIN]	APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
[S/CONSTRUCTIN]	SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
[CAM]	CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
[QR/CC]	CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
[A/CONSTRUCTIOCODE]	APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
[S/CONSTRUCTIOCODE]	PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR
[360]	PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA
[360/SIPAT]	PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT
[034]	CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC 034/ TRELLO
[ONTRACK]	CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA
[SMARTCAP]	CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS
[CTR-E]	PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
[034]	APLICATIVO ENGENXIM ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO
[GESCADU]	SITE GESCADU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS
[ERP]	PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILUS/POWER BI/PREVISION/SNAQR/GESCORP GO
[GECWEB]	PLATAFORMA GECWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE
[FLEX ON]	SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE
[A/DOCUSIGN]	APLICATIVO DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
[S/DOCUSIGN]	PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
[MAPLY]	PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE
[360]	PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE
[360/SIPAT]	PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE
[360]	PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK
[CATMAN]	PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HEM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO
[S/VIDEOMON]	PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
[A/VIDEOMON]	APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
[360]	REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO
[360]	PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA
[034]	SOFTWARE AUTODOC 034 OU TRELLO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE
[ONTRACK]	APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA RASTREIO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO

TECNOLOGIA	FUNCIONÁRIOS/COLABORADORES
REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGM, INBULT VS	INGENHEIRO CIVIL DE OBRAS/CIENÇA DE MATERIAIS/ENGENHEIRO DE OBRA/ENGENHEIRO DE OBRA/ENGENHEIRO DE OBRA/ENGENHEIRO DE OBRA
DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY	OPERADOR, PROFISSIONAL PRÓPRIO DE CADA OBRA QUE SEJA RECONHECIDO EM MAPLY COM O USO DO DRONE
BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM5000 (2D, 3D E 4D) E ORÇABM (5D)	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HEM	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRA CIVIL E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZAM SERVIÇOS DE RESCUE ATIVO OU OPERACIONAL NO CANTO
CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC 034/ TRELLO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO ENGENXIM ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SITE GESCADU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILUS/POWER BI/PREVISION/SNAQR/GESCORP GO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA GECWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HEM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SOFTWARE AUTODOC 034 OU TRELLO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA RASTREIO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA



FASE 03

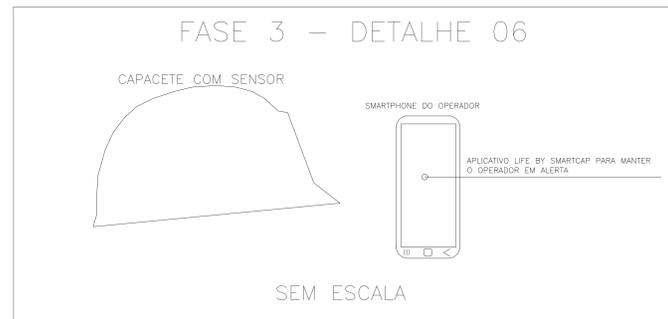
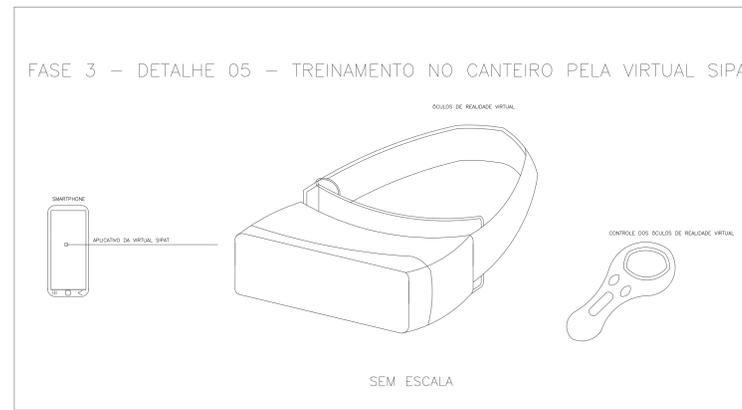
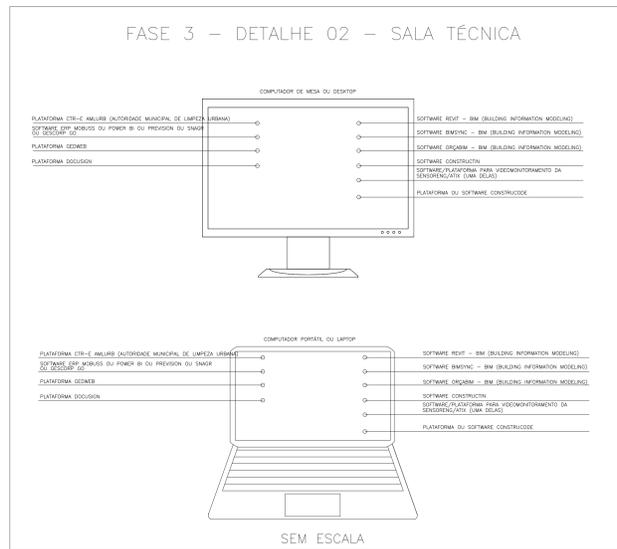
REVESTIMENTO DE GESSO E DE REBOCO, IMPERMEABILIZAÇÃO, PINTURA, REVESTIMENTO CERÂMICO, REVESTIMENTO DE PASTILHA, PAVIMENTAÇÃO, FÔRRO, FINALIZAÇÃO INST. ELÉTR./HIDR./INCÊNDIO, BANCADA, ESPELHOS E NICHOS DE MÁRMORE E GRANITO, LOUÇAS E METAIS, ESQUADRIAS E VIDROS



LEGENDA:

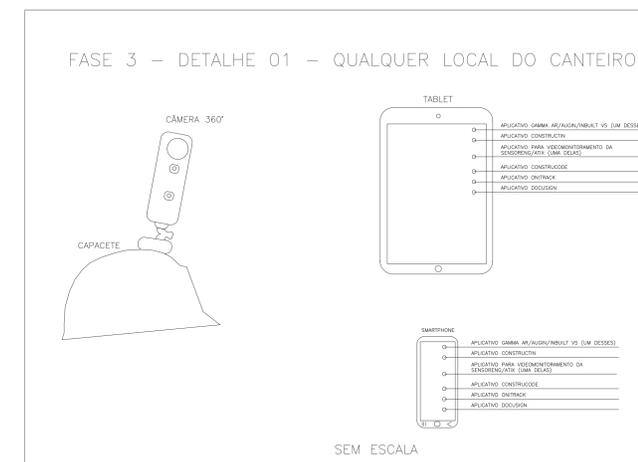
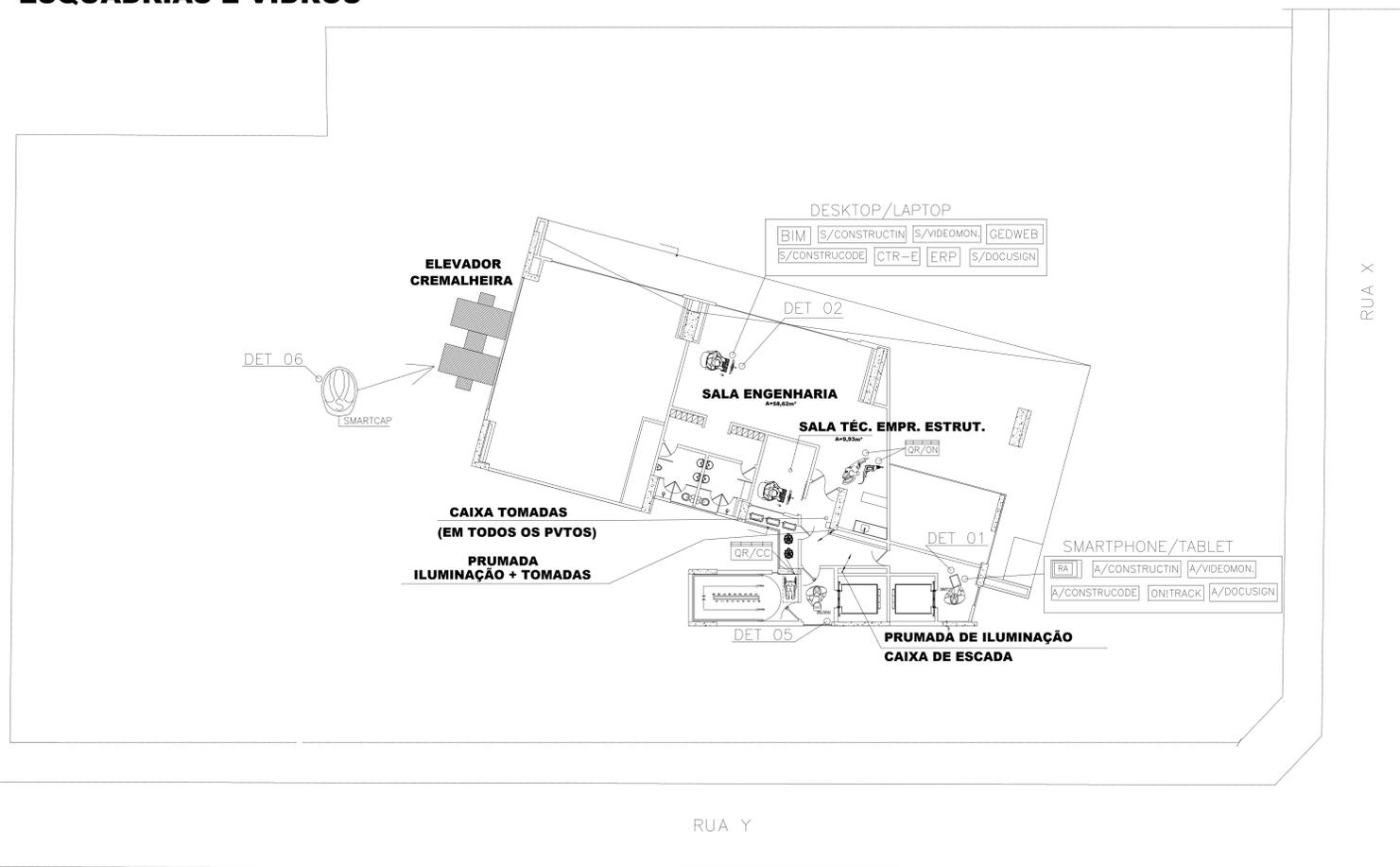
	REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGM, INBUILT VS
	DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY
	BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM360 (2D, 3D E 4D) E ORÇABM (5D)
	SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM
	APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
	SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
	CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR
	PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA
	PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT
	CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC C04/ TRELO
	CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA BASTREDO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA
	CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS
	PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
	APLICATIVO ENXEMX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO
	SITE GESCADU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS
	PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILISS/POWER BY/PREVISION/SNAGR/GESCOP/ GO
	PLATAFORMA GEDWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE
	SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE
	APLICATIVO DOCSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
	PLATAFORMA DOCSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
	PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE
	PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE
	PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE
	PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK
	PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO
	PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO
	PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA
	SOFTWARE AUTODOC C04 OU TRELO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE
	APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA BASTREDO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO

TECNOLOGIA	FUNCIONÁRIOS/COLABORADORES
REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGM, INBUILT VS	ENGENHEIRO CIVIL DE ESPECIALIZAÇÃO EM NÍVEL, ENGENHEIRO DE STOR, ENGENHEIRO DE STOR, ENGENHEIRO DE STOR
DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY	ENGENHEIRO, PROFISSIONAL PRÓPRIO DE CADA VEZ QUE SEJA REQUISITO DO MANUSEIO COM O USO DO DRONE
BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM360 (2D, 3D E 4D) E ORÇABM (5D)	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	PROFISSIONAL DA ÁREA DE STOR, ENGENHEIRO DE STOR, ENGENHEIRO DE STOR, ENGENHEIRO CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	PROFISSIONAL DA ÁREA DE STOR, ENGENHEIRO DE STOR, ENGENHEIRO CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
APLICATIVO DO CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	PROFISSIONAL DA ÁREA DE STOR, ENGENHEIRO DE STOR, ENGENHEIRO CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
CATRACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC C04/ TRELO	ENGENHEIRO, ALIBER DE NUNBERG
CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA BASTREDO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA	MÃO DE OBRA QUE SEJA AS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS, ENGENHEIRO GERAL, MESTRE DE OBRA, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, ALIBER DE NUNBERG, ENGENHEIRO CIVIL
CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS	PROFISSIONAL DE RECONHECIMENTO DE ESTADOS, ENGENHEIRO DE STOR E ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
APLICATIVO ENXEMX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
SITE GESCADU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILISS/POWER BY/PREVISION/SNAGR/GESCOP/ GO	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
PLATAFORMA GEDWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
APLICATIVO DOCSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
PLATAFORMA DOCSIGN PARA AQUILAÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL
PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE	ENGENHEIRO CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL, ESTÁGIO DE ENGENHARIA CIVIL



FASE 03

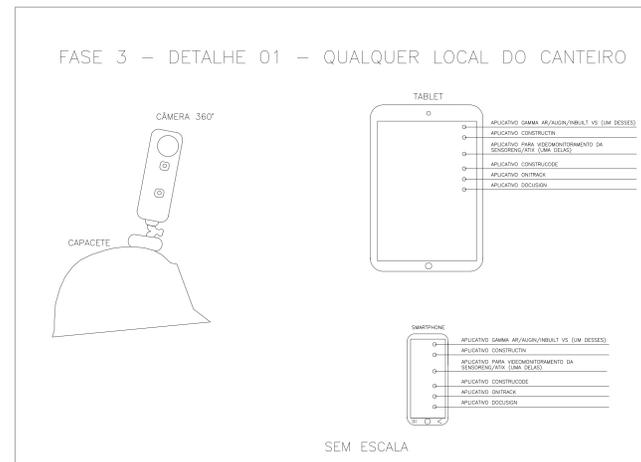
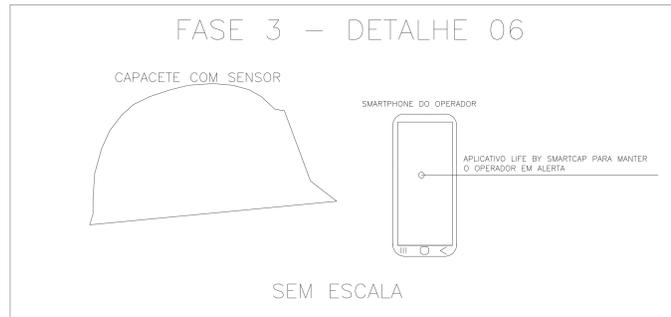
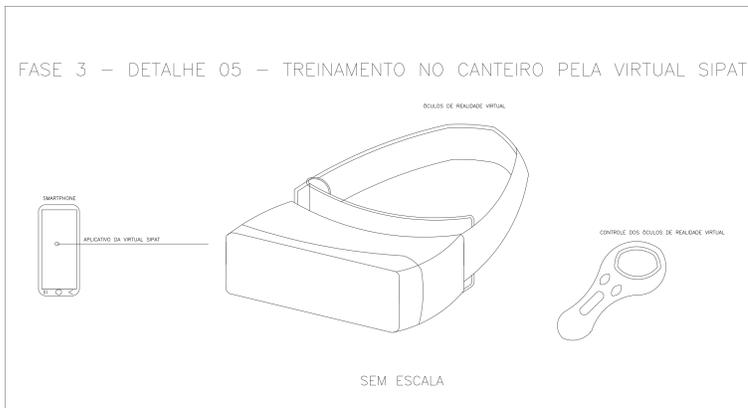
REVESTIMENTO DE GESSO E DE REBOCO, IMPERMEABILIZAÇÃO, PINTURA, REVESTIMENTO CERÂMICO, REVESTIMENTO DE PASTILHA, PAVIMENTAÇÃO, FÔRRO, FINALIZAÇÃO INST. ELÉTR./HIDR./INCÊNDIO, BANCADA, ESPELHOS E NICHOS DE MÁRMORE E GRANITO, LOUÇAS E METAIS, ESQUADRIAS E VIDROS



LEGENDA:

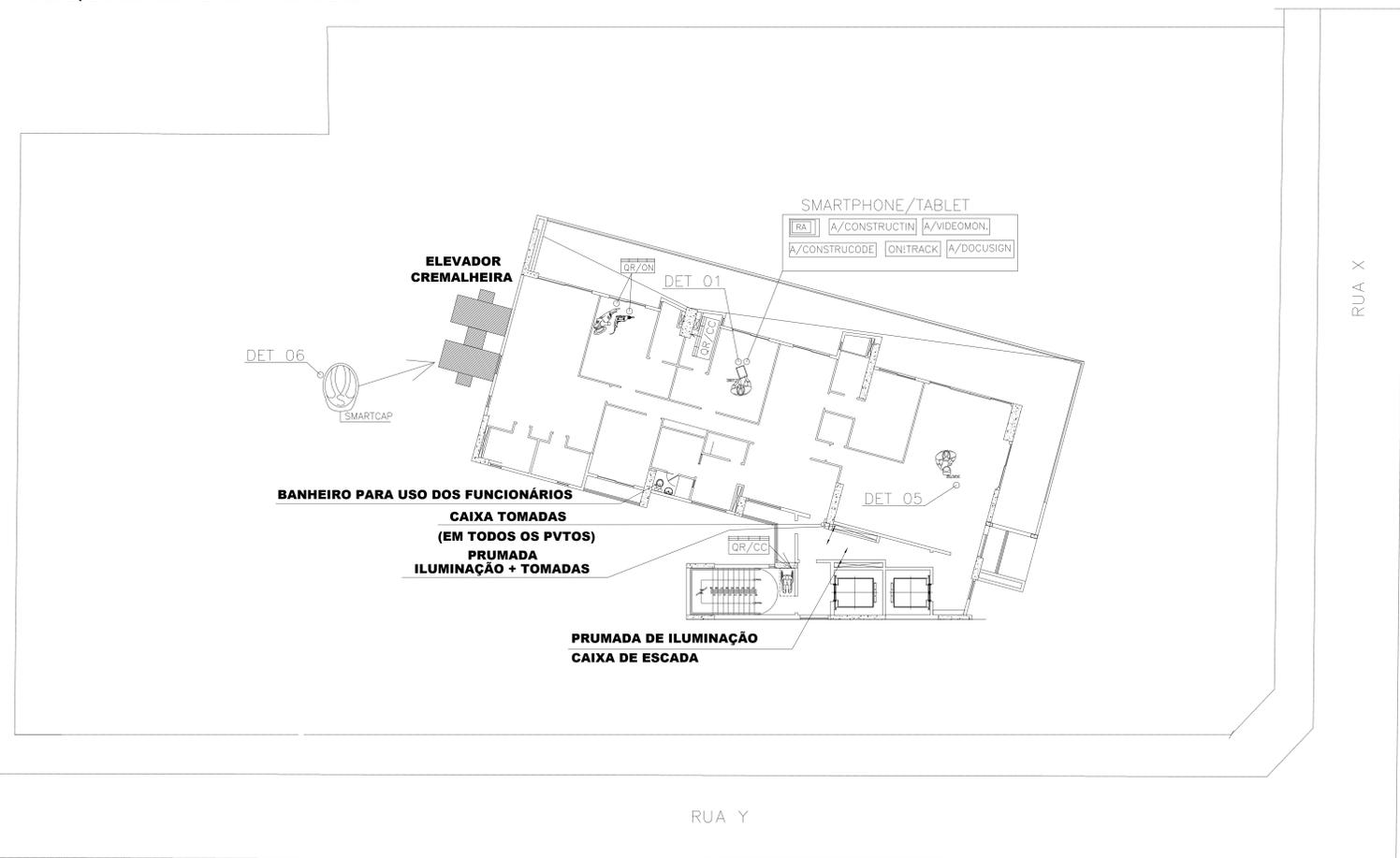
RA	REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGM, INBULT VS
DRONE	DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY
BIM	BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM360 (2D, 3D E 4D) E ORÇAMB (5D)
SEN	SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM
A/CONSTRUCTIN	APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
S/CONSTRUCTIN	SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°
CAM	CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSEOR/OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
QR/CC	CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCTOCE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
A/CONSTRUCODE	APLICATIVO DO CONSTRUCTOCE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
S/CONSTRUCODE	PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCTOCE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR
PROF	PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA
PROF/SIPAT	PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT
CTR-E	CATACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC C04/ TRELO
ONTRACK	CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA BASTREO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA
SMARTCAP	CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS
CTR-E	PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
ENGINX	APLICATIVO ENGINX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO
GEDWEB	SITE GEDWEB PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS
ERP	PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA – MOBILISS/POWER BI/PREVISION/SNAQ/GESCORP GO
GEDWEB	PLATAFORMA GEDWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE
FLEX ON	SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE
A/DOCUSIGN	APLICATIVO DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
S/DOCUSIGN	PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
MAPLY	PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE
PROF/DRONE	PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE
PROF/360	PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360° NO CAPACETE
PROF/DESKTOP	PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK
CATMAN	PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO
S/VIDEOMON	PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSEOR/OU ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
A/VIDEOMON	APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSEOR/OU ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
REPRESENTAÇÃO	REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO
R/VIRTUAL	PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA
S/CATACA	SOFTWARE AUTODOC C04 OU TRELO PARA USO DA CATACA INTELIGENTE
ONTRACK	APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA BASTREO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO

TECNOLOGIA	FUNCIONÁRIOS/COLABORADORES
REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGM, INBULT VS	INGENHEIRO CIVIL DE OBRAS/DEPARTAMENTO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS
DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY	ENGENHEIRO, PROFISSIONAL, PROFISSIONAL DE GESTÃO GERAL, QUE SÃO RECURSOS DA MANUTENÇÃO COM O USO DO DRONE
BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM360 (2D, 3D E 4D) E ORÇAMB (5D)	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFIAS OBTIDAS POR CÂMERA 360°	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSEOR/OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRAS CIVIS E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZA VISITAS DE FÉRIAS AO LOCAL DO LOCAL DE OBRAS
CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCTOCE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO DO CONSTRUCTOCE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCTOCE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CATACA INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC C04/ TRELO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA BASTREO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO ENGINX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SITE GEDWEB PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA – MOBILISS/POWER BI/PREVISION/SNAQ/GESCORP GO	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA GEDWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
APLICATIVO DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA DOCUSIGN PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA
PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE	ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE ENGENHARIA CIVIL, TÉCNICO DE ENGENHARIA



FASE 03

REVESTIMENTO DE GESSO E DE REBOCO, IMPERMEABILIZAÇÃO, PINTURA, REVESTIMENTO CERÂMICO, REVESTIMENTO DE PASTILHA, PAVIMENTAÇÃO, FÔRRO, FINALIZAÇÃO INST. ELÉTR./HIDR./INCÊNDIO, BANCADA, ESPELHOS E NICHOS DE MÁRMORE E GRANITO, LOUÇAS E METAIS, ESQUADRIAS E VIDROS



LEGENDA:

	REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGUN, NUBULT VS
	DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY
	BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM360 (2D, 3D E 4D) E ORÇABM (5D)
	SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM
	APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360º
	SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360º
	CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	APLICATIVO DO CONSTRUCCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES
	PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR
	PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA
	PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT
	CATraca INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC 034/ TRELO
	CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA
	CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS
	PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
	APLICATIVO ENGINX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO
	SITE GERSAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS
	PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILISS/POWER BI/PREVISION/SMART/GESEOP/ GO
	PLATAFORMA GOWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE
	SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE
	APLICATIVO DOCCUSION PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
	PLATAFORMA DOCCUSION PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS
	PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE
	PROFISSIONAL COM CONTROLE DO DRONE EM CONJUNTO COM SMARTPHONE
	PROFISSIONAL COM SMARTPHONE OU TABLET E CÂMERA DE 360º NO CAPACETE
	PROFISSIONAL COM DESKTOP OU NOTEBOOK
	PROGRAMA CATMAN DA EMPRESA HBM PARA USO NA COLETA DA TEMPERATURA DO CONCRETO
	PLATAFORMA OU SOFTWARE PARA COMPUTADOR DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	APLICATIVO PARA SMARTPHONE/TABLET DISPONIBILIZADO PELA EMPRESA SENSORENG/ATIX (UMA DELAS) PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL
	REPRESENTAÇÃO GERAL DAS FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DO CANTEIRO
	PLATAFORMA MEU TOUR 360 OU PLATAFORMA BANIB CONECTA
	SOFTWARE AUTODOC 034 OU TRELO PARA USO DA CATRACA INTELIGENTE
	APLICATIVO ONTRACK PARA SMARTPHONE/TABLET PARA RASTREIO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DO CANTEIRO

TECNOLOGIA	FUNCIONÁRIOS/COLABORADORES
REALIDADE AUMENTADA, APLICATIVOS GAMMA AR, AUGUN, NUBULT VS	INGENHEIRO CHEFE DE OBRAS/GERENTE DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS, ENGENHEIRO DE OBRAS
DRONE, APLICATIVO MISSION PLANNER E PLATAFORMA MAPLY	ENGENHEIRO, PROFISSIONAL PRÓPRIO DE CADA OBRA QUE SEJA REQUISITO DO MANUSEIO COM O USO DO DRONE
BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) COM OS SOFTWARES REVIT, BIM360 (2D, 3D E 4D) E ORÇABM (5D)	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
SENSOR QUE MANDA INFORMAÇÕES DE TEMPERATURA AO PROGRAMA CATMAN DA HBM	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
APLICATIVO CONSTRUCTIN PARA SMARTPHONE/TABLET PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360º	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
SOFTWARE CONSTRUCTIN PARA COMPUTADOR PARA MONITORAMENTO REMOTO POR MEIO DE FOTOGRAFAS OBTIDAS POR CÂMERA 360º	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
CÂMERA INTELIGENTE DA EMPRESA SENSORENG OU DA EMPRESA ATIX POR MEIO DO SISTEMA SENTINELA PARA VIDEOMONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
CÓDIGO QR CODE PARA USO DO CONSTRUCCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
APLICATIVO DO CONSTRUCCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE TABLETS E SMARTPHONES	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
PLATAFORMA OU SOFTWARE CONSTRUCCODE PARA ACESSO AOS PROJETOS POR MEIO DE COMPUTADOR	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
PROFISSIONAL/CLIENTE COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL PARA USO COM APLICATIVO FORNECIDO PELA PLATAFORMA DO MEU TOUR 360/PLATAFORMA BANIB CONECTA	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
PROFISSIONAL COM ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL, PERCEPÇÃO DE RISCOS POR MEIO DO TREINAMENTO DA EMPRESA VIRTUAL SIPAT	PROFISSIONAL DA ÁREA DE OBRAS E DA ADMINISTRAÇÃO QUE REALIZAM SERVIÇOS DE RESCUE ATIVO OU OBRAS DE OBRAS
CATraca INTELIGENTE PARA USO COM PROGRAMA AUTODOC 034/ TRELO	ENGENHEIRO, ALIBAR DE OBRAS
CÓDIGO QR CODE ASSOCIADO AO APLICATIVO ONTRACK PARA RASTREIO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DA OBRA	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
CAPACETE INTELIGENTE PARA USO COM APLICATIVO LIFE BY SMARTCAP DA EMPRESA SMART CAP PARA ALERTA DE FUNCIONÁRIOS	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
PLATAFORMA CTR-E AMLURB (AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA) PARA CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
APLICATIVO ENGINX ONLINE PARA ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DO DESLOCAMENTO DO CONCRETO USINADO	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
SITE GERSAU PARA ACOMPANHAMENTO DAS ARMADURAS DO PROJETO ESTRUTURAL PRODUZIDAS	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
PROGRAMA ERP DE GESTÃO INTEGRADA - MOBILISS/POWER BI/PREVISION/SMART/GESEOP/ GO	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
PLATAFORMA GOWEB PARA ACESSO AS NORMAS TÉCNICAS, QUE SÃO ATUALIZADAS AUTOMATICAMENTE	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
SISTEMA FLEX ON BY RIZ CYRELA PARA PERSONALIZAÇÃO DE UNIDADES CONFORME EXIGÊNCIAS DO CLIENTE	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
APLICATIVO DOCCUSION PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
PLATAFORMA DOCCUSION PARA AQUISIÇÃO DE ENVIÓ DE ASSINATURA DE CONTRATOS ELETRÔNICOS	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS
PLATAFORMA MAPLY PARA ENVIÓ DE DADOS CAPTURADOS PELO DRONE	ENGENHEIRO CHEFE, ENGENHEIRO DE OBRAS, TÉCNICO DE OBRAS