



ANEXO I - B – CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA (PPP), NA MODALIDADE CONCESSÃO ADMINISTRATIVA DOS SERVIÇOS DE MODERNIZAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, AMPLIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE FIBRA ÓPTICA E A IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA MUNICIPAL DE INTELIGÊNCIA DO MUNICÍPIO DE BRUSQUE, SANTA CATARINA.

BRUSQUE

2026

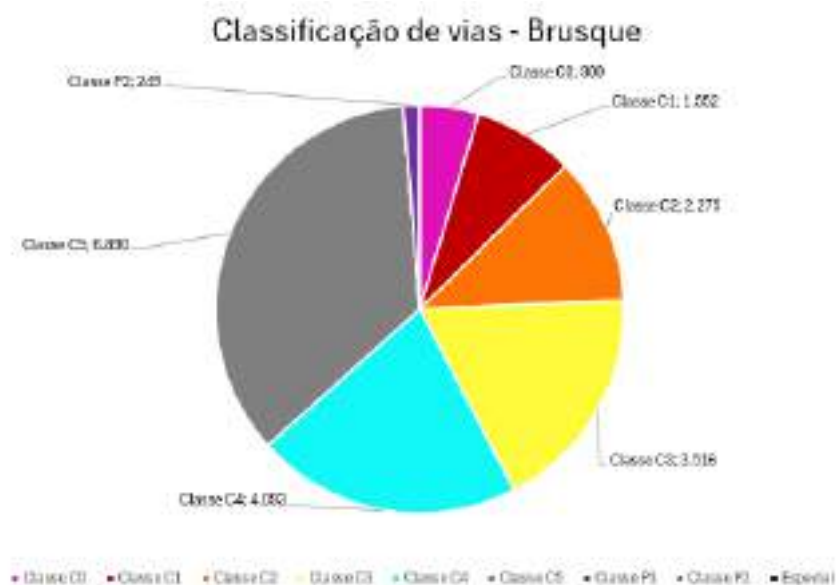


SUMÁRIO

1. REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	3
2. ILUMINAÇÃO CÊNICA	8
3. LISTA DE REFERÊNCIA DE INTERNET PREDIAL	18
4. LISTA DE REFERÊNCIA DOS PONTOS DE ACESSO À WI-FI PÚBLICO	31
5. MONITORAMENTO HIDROLÓGICO	38
6. SOLUÇÕES EM MONITORAMENTO URBANO	58
7. CERCAMENTO DIGITAL	72
8. SEMÁFORO INTELIGENTES	143
9. INFRAESTRUTURA DE FIBRA ÓPTICA	184
10. SISTEMA DE ARMAZENAMENTO	192
11. PLATAFORMA DE GESTÃO DE EVENTOS	195
12. CENTRO DE CONSCIÊNCIA SITUACIONAL (CCS)	197
13. LOCAL DISPONÍVEL PARA CCS	245
15. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO PROJETO SMART BRUSQUE	272

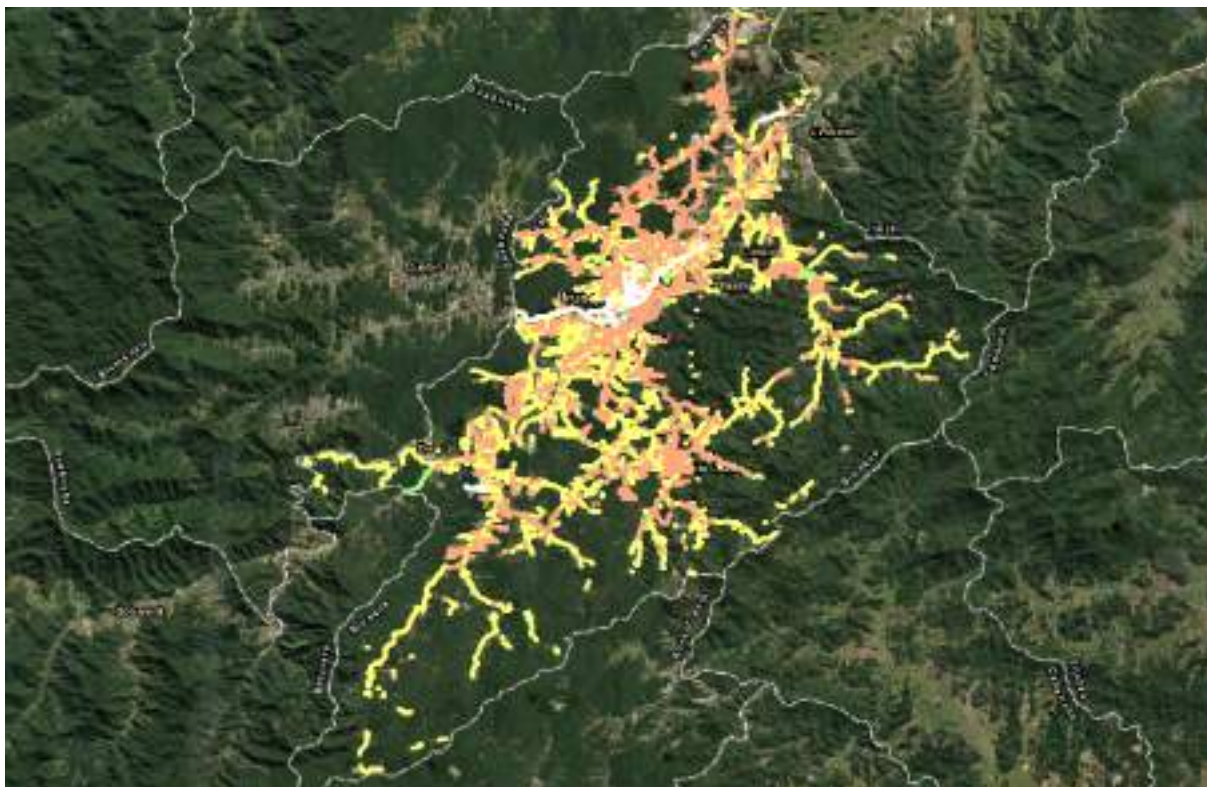
1. REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Gráfico 1 - Classificação de vias de Brusque - SC



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 1 - Classificação das luminárias do município



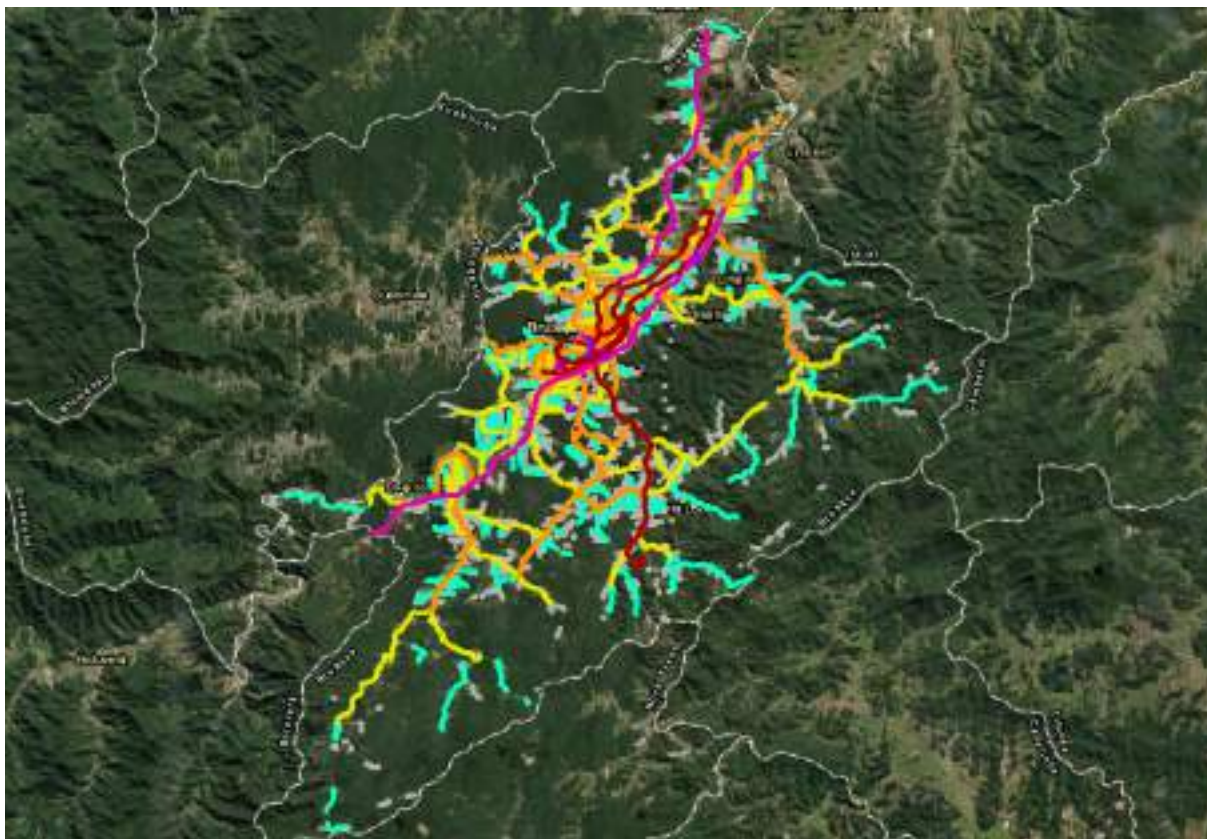
Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 2 - Classificação de luminárias área central



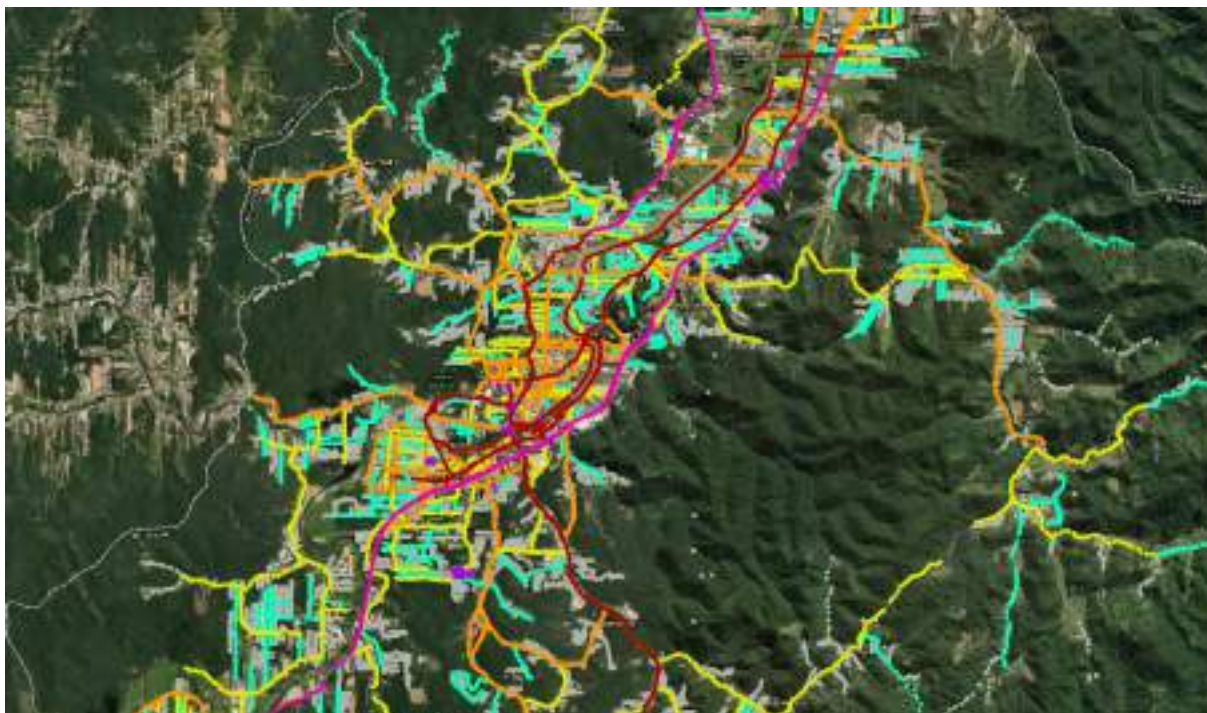
Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 3 - Classificação de vias do município de Brusque - SC



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 4 - Classificação de vias área central



Fonte: i4 Brasil (2025)



2. ILUMINAÇÃO CÊNICA

Figura 5 - Prefeitura Municipal



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 6 - Câmara Municipal



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 7 - Fórum da Comarca



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 8 - Arena Multiuso



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 9 - Pavilhão Fênix



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 10 - Terminal Urbano



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 11 - Terminal Rodoviário



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 12 - Ponte Estaiada Irineu Bornhausen



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 13 - Parque das Esculturas Ilse Teske



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 14 - Árvore Figueira



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 15 - Praça Barão de Schneeberg



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 16 - Pórtico 01



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 17 - Pórtico 02



Fonte: i4 Brasil (2025)



3. LISTA DE REFERÊNCIA DE COORDENADA DE PRÉDIOS PÚBLICOS

Quadro 1 – Lista de pontos atendidos pela infraestrutura de fibra óptica

Item	Descrição	Latitude	Longitude	Tipo de conexão	Escopo de fibra
1	Academia da Saúde	-27.1618972	-48.8929833	Fibra Óptica	Fibra nova
2	Almoxarifado da Educação	-27.1131344	-48.9330866	Fibra Óptica	Fibra existente
3	Almoxarifado da Saúde	-27.0834296	-48.8874702	Fibra Óptica	Fibra existente
4	Arena Multiuso / Diretoria Geral de Turismo	-27.0966338	-48.9050708	Fibra Óptica	Fibra existente
5	Armazém Data Center	-27.1075590	-48.9184450	Fibra Óptica	Fibra existente
6	Bombeiros Centro	-27.0911137	-48.9067420	Fibra Óptica	Fibra existente
7	Casa Lar	-27.0806530	-48.9162480	Fibra Óptica	Fibra nova
8	Capela Parque da Saudade	-27.1176571	-48.9238570	Fibra Óptica	Fibra existente



9	CAPS 2	-27.1001463	-48.9229121	Fibra Óptica	Fibra existente
10	CAPS AD	-27.0954018	-48.9112010	Fibra Óptica	Fibra nova
11	CAPS Infantil	-27.1053593	-48.9244287	Fibra Óptica	Fibra existente
12	CEI Adelina Zen	-27.1335335	-48.8858347	Fibra Óptica	Fibra existente
13	CEI Alberto Pretti	-27.1027515	-48.8488759	Fibra Óptica	Fibra existente
14	CEI Benta Vanolli	-27.1150759	-48.9192599	Fibra Óptica	Fibra existente
15	CEI Bisa Olga Fischer	-27.0545887	-48.8727019	Fibra Óptica	Fibra existente
16	CEI Círculo Bom Samaritano	-27.0943775	-48.9119156	Fibra Óptica	Fibra existente
17	CEI Emília Floriani I (CAIC)	-27.0729871	-48.8903143	Fibra Óptica	Fibra existente
18	CEI Emília Floriani II (FIP)	-27.0771354	-48.8870695	Fibra Óptica	Fibra existente
19	CEI Helga Stoltenberg	-27.1158974	-48.9081738	Fibra Óptica	Fibra existente



20	CEI Hilda Anna Eccel I	-27.1076780	-48.9335540	Fibra Óptica	Fibra existente
21	CEI Hilda Anna Eccel II	-27.1023044	-48.9276124	Fibra Óptica	Fibra existente
22	CEI Max Rodolfo Steffen	-27.0738105	-48.9054122	Fibra Óptica	Fibra existente
23	CEI Noêmia Fialho I	-27.0925642	-48.9077935	Fibra Óptica	Fibra existente
24	CEI Noêmia Fialho II	-27.0932963	-48.9086542	Fibra Óptica	Fibra existente
25	CEI Nova Brasília	-27.0818541	-48.8920072	Fibra Óptica	Fibra existente
26	CEI Paquetá	-27.1421695	-48.9210762	Fibra Óptica	Fibra existente
27	CEI Pe. Theodoro Becker	-27.0506910	-48.9031777	Fibra Óptica	Fibra existente
28	CEI Pequenos Pensadores	-27.1047398	-48.9430321	Fibra Óptica	Fibra existente
29	CEI Ponta Russa	-27.1475786	-48.8804554	Fibra Óptica	Fibra existente
30	CEI Profª. Augusta Knorring	-27.0670177	-48.9138964	Fibra Óptica	Fibra existente



31	CEI Raio de Sol I	-27.1319705	-48.9106193	Fibra Óptica	Fibra existente
32	CEI Raio de Sol II	-27.1278390	-48.9104579	Fibra Óptica	Fibra existente
33	CEI Raio de Sol III	-27.1240920	-48.9222370	Fibra Óptica	Fibra nova
34	CEI Sofia Dubiella	-27.0837270	-48.9077981	Fibra Óptica	Fibra existente
35	CEI Tia Ana	-27.0846892	-48.8572452	Fibra Óptica	Fibra existente
36	CEI Tia Denise	-27.0268656	-48.8877988	Fibra Óptica	Fibra existente
37	CEI Tia Laura	-27.1423860	-48.9042195	Fibra Óptica	Fibra existente
38	CEI Tia Lisa	-27.0836081	-48.9193052	Fibra Óptica	Fibra existente
39	CEI Tia Lourdes	-27.0730079	-48.9379365	Fibra Óptica	Fibra existente
40	CEI Tia Trude	-27.1454207	-48.9604599	Fibra Óptica	Fibra existente
41	Centro de Vigilância Sanitária (CVS)	-27.0909705	-48.9117529	Fibra Óptica	Fibra existente



42	Centro POP	-27.0978452	-48.9232517	Fibra Óptica	Fibra existente
43	CIAPS	-27.1008180	-48.9186340	Fibra Óptica	Fibra existente
44	CIT Brusque	-27.0490208	-48.8761315	Fibra Óptica	Fibra nova
45	CMEI Clara Maria Furtado	-27.1618130	-48.8935291	Fibra Óptica	Fibra existente
46	CMEI Elsa Bodenmuller de Marchi I	-27.1465630	-48.9032174	Fibra Óptica	Fibra existente
47	CMEI Elsa Bodenmuller de Marchi II	-27.1434539	-48.9037249	Fibra Óptica	Fibra existente
48	CMEI Emma II	-27.0485776	-48.8811663	Fibra Óptica	Fibra existente
49	CMEI Hilda Anna Eccel III	-27.1060259	-48.9248533	Fibra Óptica	Fibra existente
50	CMEI Laura Cattani Leite	-27.1481613	-48.9199567	Fibra Óptica	Fibra existente
51	CMEI Marli Teresinha Benvenutti Buss	-27.0530438	-48.8782415	Fibra Óptica	Fibra existente



52	CMEI Pref. Hylário Zen	-27.1214186	-48.9481898	Fibra Óptica	Fibra existente
53	CMEI Rio Branco	-27.1332818	-48.9513327	Fibra Óptica	Fibra existente
54	CMEI Vó Rosa Dallago	-27.0782330	-48.8625355	Fibra Óptica	Fibra existente
55	CMID	-27.097156	-48.906846	Fibra Óptica	Fibra existente
56	CRAS Azambuja	-27.1317668	-48.9158584	Fibra Óptica	Fibra existente
57	CRAS Central	-27.0934150	-48.9178760	Fibra Óptica	Fibra nova
58	CRAS Limeira	-27.0808040	-48.8612198	Fibra Óptica	Fibra existente
59	Defesa Civil	-27.0976213	-48.9252017	Fibra Óptica	Fibra existente
60	EEB João Hassmann	-27.1043458	-48.9434023	Fibra Óptica	Fibra existente
61	EEF Alberto Pretti	-27.1033783	-48.8487166	Fibra Óptica	Fibra existente
62	EEF Angelo Dognini	-27.0496779	-48.8680388	Fibra Óptica	Fibra existente



63	EEF Cedro Alto	-27.1781402	-48.9669428	Fibra Óptica	Fibra existente
64	EEF Dr. Carlos Moritz	-27.1644056	-48.9072095	Fibra Óptica	Fibra existente
65	EEF Edith Gama Ramos	-27.2111369	-48.9945554	Fibra Óptica	Fibra existente
66	EEF Edith Krieger Zabel	-27.1485019	-48.9909882	Fibra Óptica	Fibra existente
67	EEF Lions Club Comp. Oscar Maluche	-27.0736670	-48.9049967	Fibra Óptica	Fibra existente
68	EEF Nova Brasília	-27.0820508	-48.8919226	Fibra Óptica	Fibra existente
69	EEF Paquetá	-27.1429578	-48.9208442	Fibra Óptica	Fibra existente
70	EEF Pe. Carlos Fuzão	-27.1678008	-48.8765110	Fibra Óptica	Fibra existente
71	EEF Pe. Luiz Gonzaga Steiner	-27.1264974	-48.9354862	Fibra Óptica	Fibra existente
72	EEF Pe. Theodoro Becker	-27.0507346	-48.9036129	Fibra Óptica	Fibra existente
73	EEF Pe. Vendelino Wiemes	-27.1576403	-48.9321101	Fibra Óptica	Fibra existente



74	EEF Poço Fundo	-27.1286191	-48.8761229	Fibra Óptica	Fibra existente
75	EEF Ponta Russa	-27.1461456	-48.8835899	Fibra Óptica	Fibra existente
76	EEF Prof. Alexandre Merico	-27.0851141	-48.8696569	Fibra Óptica	Fibra existente
77	EEF Prof. Jose Vieira Côrte	-27.1619977	-48.8920478	Fibra Óptica	Fibra existente
78	EEF Profª. Adelina Zierke	-27.1983354	-48.9572679	Fibra Óptica	Fibra existente
79	EEF Profª. Augusta Dutra de Souza	-27.0847124	-48.8566719	Fibra Óptica	Fibra existente
80	EEF Profª. Augusta Knorring	-27.0667260	-48.9134865	Fibra Óptica	Fibra existente
81	EEF Profª. Georgina de Carvalho Ramos da Luz	-27.0691391	-48.9373222	Fibra Óptica	Fibra existente
82	EEF Profª. Isaura Gouveia Gevaerd	-27.1704169	-48.9385382	Fibra Óptica	Fibra existente
83	EEF Rio Branco	-27.1319710	-48.9508018	Fibra Óptica	Fibra existente



84	EEF Rotary Club Comp. Ayres Gevaerd	-27.0260141	-48.8869760	Fibra Óptica	Fibra existente
85	Endemias	-27.1054180	-48.9215480	Fibra Óptica	Fibra nova
86	ETI Raul Amorim	-27.0486404	-48.8810731	Fibra Óptica	Fibra existente
87	Fundação Cultural de Brusque	-27.0986343	-48.9137685	Fibra Óptica	Fibra existente
88	Fundação Municipal do Meio Ambiente	-27.1040009	-48.9204559	Fibra Óptica	Fibra existente
89	Fundação Parque Ecológico Zoobotânico	-27.0942384	-48.9215341	Fibra Óptica	Fibra existente
90	Horto Florestal	-27.1523740	-48.9240437	Fibra Óptica	Fibra existente
91	IBPREV	-27.0998221	-48.9250218	Fibra Óptica	Fibra existente
92	Parque das Esculturas	-27.0929660	-48.9016660	Fibra Óptica	Fibra existente
93	Pavilhão Celina Vidotto Imhof	-27.0967150	-48.9060366	Fibra Óptica	Fibra existente
94	Polícia Militar	-27.0705370	-48.8836339	Fibra Óptica	Fibra existente



95	Policlínica	-27.0988563	-48.9139014	Fibra Óptica	Fibra existente
96	Prefeitura	-27.0936133	-48.9208349	Fibra Óptica	Fibra existente
97	Pronto Atendimento (PA)	-27.0696787	-48.8842957	Fibra Óptica	Fibra existente
98	SDEI	-27.0953500	-48.9121570	Fibra Óptica	Fibra nova
99	Secretaria de Trânsito Municipal	-27.0990183	-48.9218917	Fibra Óptica	Fibra existente
100	Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos	-27.0859240	-48.8963239	Fibra Óptica	Fibra existente
101	Sede SAMAE	-27.0985583	-48.9247694	Fibra Óptica	Fibra nova
102	Serviço de Saúde Mental - AMENT	-27.0951947	-48.9117816	Fibra Óptica	Fibra existente
103	Sinalização SETRAM	-27.0718000	-48.8869666	Fibra Óptica	Fibra nova
104	Técnica SAMAE	-27.1176750	-48.9346750	Fibra Óptica	Fibra nova



105	Terminal Rodoviário	-27.0987363	-48.9099575	Fibra Óptica	Fibra existente
106	Terminal Urbano	-27.0986889	-48.9131409	Fibra Óptica	Fibra existente
107	Tiro de Guerra	-27.0868956	-48.9150561	Fibra Óptica	Fibra existente
108	UBS Águas Claras	-27.1445468	-48.9033466	Fibra Óptica	Fibra existente
109	UBS Bateas	-27.0458026	-48.8950606	Fibra Óptica	Fibra existente
110	UBS Cedrinho	-27.1509437	-48.9267341	Fibra Óptica	Fibra existente
111	UBS Centro	-27.1030349	-48.9161842	Fibra Óptica	Fibra existente
112	UBS Dom Joaquim	-27.1466433	-48.9610696	Fibra Óptica	Fibra existente
113	UBS Emma II	-27.0492643	-48.8805826	Fibra Óptica	Fibra existente
114	UBS Guarani	-27.1045188	-48.9431445	Fibra Óptica	Fibra existente
115	UBS Limeira	-27.0789982	-48.8614947	Fibra Óptica	Fibra existente



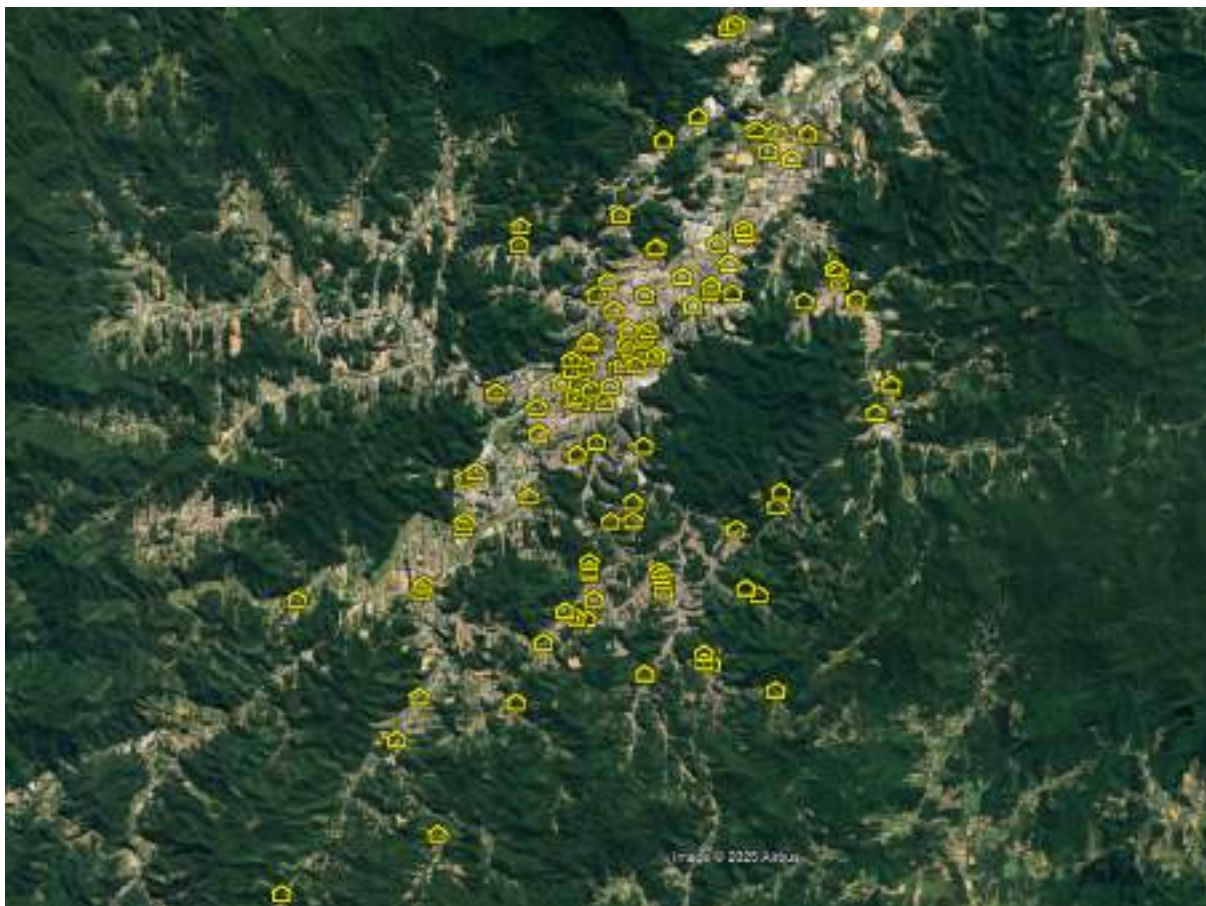
116	UBS Limeira Alta	-27.1088969	-48.8525631	Fibra Óptica	Fibra existente
117	UBS Maluche	-27.1066007	-48.9228128	Fibra Óptica	Fibra existente
118	UBS Maluche 2	-27.1066128	-48.9174098	Fibra Óptica	Fibra existente
119	UBS Nova Brasília	-27.0831371	-48.8920764	Fibra Óptica	Fibra existente
120	UBS Paquetá	-27.1405452	-48.9209392	Fibra Óptica	Fibra existente
121	UBS Planalto	-27.0494706	-48.8687438	Fibra Óptica	Fibra existente
122	UBS Poço Fundo	-27.1256057	-48.8751716	Fibra Óptica	Fibra existente
123	UBS Ponta Russa	-27.1475541	-48.8804708	Fibra Óptica	Fibra existente
124	UBS Rio Branco	-27.1227169	-48.9498315	Fibra Óptica	Fibra existente
125	UBS Rua Nova Trento	-27.1317697	-48.9105533	Fibra Óptica	Fibra existente
126	UBS Santa Luzia	-27.1599956	-48.8935582	Fibra Óptica	Fibra existente



127	UBS Santa Rita	-27.0798293	-48.8987103	Fibra Óptica	Fibra existente
128	UBS Santa Terezinha	-27.0712745	-48.8840189	Fibra Óptica	Fibra existente
129	UBS São João	-27.1692051	-48.9616371	Fibra Óptica	Fibra existente
130	UBS São Luiz	-27.0808933	-48.9164145	Fibra Óptica	Fibra existente
131	UBS São Pedro	-27.0729097	-48.9377299	Fibra Óptica	Fibra existente
132	UBS Steffen	-27.0740946	-48.9054017	Fibra Óptica	Fibra existente
133	UBS Volta Grande	-27.0261661	-48.8860482	Fibra Óptica	Fibra existente
134	UBS Zantão	-27.1643091	-48.9076975	Fibra Óptica	Fibra existente
135	Usina de Asfalto	-27.1526137	-48.9216739	Fibra Óptica	Fibra existente

Fonte: Prefeitura Municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil (2025)

Figura 18 – Locais atendidos pela infraestrutura de fibra óptica



Fonte: i4 Brasil (2025)



4. LISTA DE REFERÊNCIA DOS PONTOS DE ACESSO À WI-FI PÚBLICO

Quadro 2 – Pontos de instalação de Wi-Fi Público

Item	Descrição	Latitude	Longitude	Tipo de conexão
1	Parque das Esculturas Ilse Teske	-27.0929789	-48.9016464	Fibra Óptica
2	Praça Bairro Águas Claras	-27.1466999	-48.9160114	Fibra Óptica
3	Praça Bairro Bateas	-27.0607350	-48.9061969	Fibra Óptica
4	Praça Barão de Schneeberg	-27.0985940	-48.9168890	Fibra Óptica
5	Praça Comendador Albino Souza Cruz	-27.1088370	-48.9279900	Fibra Óptica
6	Praça da Cidadania	-27.0986871	-48.9136925	Fibra Óptica
7	Praça da Rua Azambuja	-27.1136930	-48.9187670	Fibra Óptica
8	Praça do Hospital da Azambuja	-27.1238360	-48.9218670	Fibra Óptica

9	Praça do Sesquicentenário	-27.0941940	-48.9194500	Fibra Óptica
10	Praça Jardim Maluche	-27.1044623	-48.9274077	Fibra Óptica

Fonte: Prefeitura Municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil (2025)

Figura 19 - Pontos de wi-fi público atendidos pela infraestrutura de fibra



Fonte: i4 Brasil (2025)



5. MONITORAMENTO HIDROLÓGICO

Quadro 12 – Ponto para implantação de monitoramento hidrológico

Item	Descrição	Latitude	Longitude	Tipo de conexão
1	Ponto 1 (Rio Itajaí-Mirim)	-27.100347	-48.916920	Fibra Óptica
2	Ponto 2 (Rio Itajaí-Mirim)	-27.146402	-48.977389	Fibra Óptica

Fonte: Prefeitura Municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil (2025)

Figura 20 – Pontos de monitoramento hidrológico atendido por fibra



Fonte: i4 Brasil

5.1. Equipamento de Monitoramento

A solução de monitoramento hidrológico para o rio Itajaí-Mirim deverá ser composta com um equipamento de medição de nível de água através de radar de ondas milimétricas com alta precisão, bem como um conjunto óptico para monitoramento do entorno da cota e do ambiente a ser monitorado

A solução deverá ser entregue de forma completa, incluindo hardware dedicado e software necessários para assegurar todas as funcionalidades especificadas, devendo operar de forma independente de plataforma de videomonitoramento. O fornecimento deverá contemplar appliance dedicado com recursos computacionais equivalentes a processador de 12ª geração classe i5, memória de ao menos 16GB em regime dual-channel, unidade de armazenamento sólido de aproximadamente 1TB, interface de rede mínima de 1GbE, fonte de alimentação com potência dimensionada próxima de



300W, sistema operacional em versão embarcada e estável de ciclo estendido (Windows 10 IoT ou equivalente).

A câmera deverá integrar funcionalidade específica para detecção de variações de nível d'água, com capacidade de medição em distâncias compatíveis com aplicações de campo, alcançando faixas operacionais de 40 metros. A solução deverá oferecer precisão milimétrica, com margem de erro máxima próxima a 1 mm, assegurando confiabilidade em aplicações que demandem sensoramento contínuo, como áreas sujeitas a alagamentos, transbordamentos ou controle hídrico automatizado.

A câmera deverá empregar sensor de imagem do tipo CMOS com leitura progressiva de no mínimo 1/1.8", assegurando elevada capacidade de captação luminosa e desempenho superior em cenas dinâmicas. A lente deverá apresentar distância focal fixa igual ou superior a 4 mm, com campo de visão horizontal mínimo de 60°, vertical de 35° e diagonal de 68°, admitindo-se variações de até 5° em qualquer eixo, desde que mantida a proporcionalidade ótica e a cobertura espacial adequada. O equipamento deverá ainda incorporar iluminador de luz visível com alcance efetivo mínimo de 30 metros, garantindo desempenho em ambientes de baixa luminosidade sem comprometimento da qualidade da imagem.

A câmera deverá incorporar sistema motorizado de movimentação com ampla capacidade angular nos eixos horizontal e vertical, permitindo cobertura superior a 330° no plano horizontal e variação mínima de 110° no plano vertical, abrangendo desde inclinações negativas até posições elevadas acima da linha de horizonte. As velocidades de deslocamento deverão ser ajustáveis em ambos os eixos, com faixa de controle fino a partir de 0,1°/s, atingindo valores de resposta dinâmica em torno de 40°/s, inclusive em acionamentos predefinidos, de forma a garantir precisão nos ajustes e agilidade em operações de reposicionamento.



Deve ter a capacidade de prover imagem visível de dois campos de visão, próximo e distante, mesmo contraforte luz de fundo, de maneira que o objeto de interesse no campo de visão próximo fique perfeitamente visível ao mesmo tempo que um segundo objeto de interesse, em segundo plano, em um campo de visão distante também esteja visível. A câmera deve realizar essa funcionalidade com pelo menos 2 quadros com diferentes tempos de exposição para formar o quadro final com a visão clara dos dois campos de visão.

A câmera deverá ser capaz de manter desempenho fluido de vídeo em aplicações críticas, operando com taxa mínima de 30 quadros por segundo mesmo na resolução máxima de 2560×1440 , garantindo estabilidade no processamento e entrega contínua do fluxo de imagem em alta definição, sem degradação de performance.

Suporte para três streams de vídeo independentes e configuráveis em resolução e taxa de quadros por segundo, cada fluxo deverá permitir a configuração de, no mínimo, oito regiões fixas de interesse, viabilizando a alocação de recursos de compressão com ênfase em zonas críticas do enquadramento, sem comprometer o desempenho global da transmissão e da infraestrutura de rede.

A câmera deverá dispor de recursos integrados para ajuste refinado dos parâmetros fundamentais de imagem, possibilitando a calibração precisa de saturação, brilho, contraste, nitidez e ganho, a fim de permitir a adaptação ideal às variáveis ambientais e operacionais do cenário monitorado. Tais ajustes devem estar acessíveis por interface de configuração, viabilizando a personalização conforme exigências de luminosidade e definição.

A câmera deverá apresentar capacidade de reprodução de imagem com relação sinal-ruído elevada, compatível com aplicações profissionais, garantindo níveis mínimos de interferência e maior fidelidade na captação visual, mesmo em condições de baixa iluminação. Espera-se desempenho técnico com proporção sinal/ruído em patamar



superior a 50 dB, aferido em conformidade com padrões de avaliação consagrados para sensores de imagem.

A câmera deverá ser provida de tecnologia de compensação digital de imagem voltada à melhoria da visibilidade em ambientes sujeitos à presença de névoa, neblina ou materiais particulados em suspensão.

O dispositivo deverá incorporar elementos de aquecimento internos destinados a preservar a funcionalidade do sistema em condições de frio extremo, facilitando a inicialização e a operação estável mesmo em temperaturas baixas.

A solução deverá incluir mecanismo específico de desembaçamento térmico, voltado à prevenção de condensação em superfícies ópticas internas, assegurando a integridade da imagem em ambientes com elevada umidade relativa do ar.

Deverá possuir slot para armazenamento local em cartão micro SD com capacidade de no mínimo 256GB, deve ser fornecido com cartão SD classe 10 de no mínimo 256GB, o cartão deve possuir a tecnologia TLC NAND.

Deve ter a capacidade na ocorrência de uma interrupção de comunicação de dados, sincronizar as capturas e gravações realizadas neste período, armazenadas em seu cartão de memória, com a solução de armazenamento. Desta maneira garantindo a confiabilidade do sistema e integridade do sistema.

A câmera deverá possuir suporte multiprotocolos e padrões de segurança:

Protocolo que permita a interface de configuração da câmera seja aberta e apresentada em navegador WEB o digitar o endereço IP dela. A câmera deve dispor de duas versões desse protocolo, sendo uma com criptografia e outra sem criptografia, permitindo selecionar na interface de câmera qual função ela irá operar.



Protocolo que ajude a diagnosticar problemas de comunicação, fornecendo informações sobre erros e congestionamento de rede;

Protocolo que permita realizar priorização de tráfego de dados na rede;

Protocolo de transferência de arquivos;

Protocolo que permita realizar a câmera realizar envios de e-mail para um destino especificado;

Protocolo ou conjunto de protocolos que possibilite a câmera envie em tempo real fluxo vídeo e áudio, bem como controle a entrega do fluxo, gerenciando a negociação;

Protocolo que permita a câmera obtenha automaticamente informações de configuração de uma rede, como por exemplo: Endereço IP, Máscara de Sub- rede e Gateway;

O sistema deverá permitir a definição de credenciais de acesso que imponham restrições de composição e robustez, exigindo diversidade de caracteres e estruturas mínimas que reduzam a exposição a ataques por tentativa sucessiva.

Deve ser alimentada via fonte 12 vdc.

A câmera deverá possuir grau de proteção contra intempéries mínimo IP67, garantindo vedação contra poeira e imersão temporária em água, além de proteção contra impacto mecânico mínimo IK10, assegurando resistência a atos de vandalismo e impactos externos.

Deverá ainda incorporar proteção contra surtos elétricos, descargas atmosféricas e variações abruptas de tensão, com capacidade de suportar transientes compatíveis com aplicações de campo, tipicamente dimensionada para suportar eventos superiores a 6 kV, tanto em modo diferencial quanto comum.



A câmera deverá possuir certificações internacionais de conformidade eletromagnética, assegurando que o equipamento não cause interferências a outros dispositivos eletrônicos e opere de forma segura em ambientes sensíveis.

Deve ser fornecida com suporte para fixação em poste ou teto, conforme a necessidade e local de instalação.

Acessórios como caixas de proteção e suportes, deverão ser do mesmo fabricante da câmera, ou homologados pela mesma, garantindo a qualidade da solução.

5.2. Switch

O equipamento deverá ser um switch industrial não gerenciável, capaz de suportar 6 portas PoE Gigabit, 2 portas gigabit HiPoe e duas portas SFP Gigabit para conexão via fibra óptica, garantindo flexibilidade em topologias industriais.

O switch deverá estar em conformidade com os padrões IEEE 802.3af, IEEE 802.3at e IEEE 802.3bt, garantindo interoperabilidade plena com dispositivos de diferentes fabricantes.

O sistema deverá implementar mecanismo de detecção inteligente de dispositivos alimentados, associado a proteção contra sobrecarga em nível de sistema, assegurando confiabilidade operacional.

O equipamento deverá oferecer proteção contra surtos elétricos de até 6 kV, mitigando riscos em ambientes industriais sujeitos a descargas atmosféricas e interferências elétricas.

A solução deverá assegurar ampla faixa de operação térmica, suportando temperaturas de -30 °C a +65 °C, compatível com aplicações industriais em ambientes severos.

O invólucro deverá ser confeccionado em material metálico, em design sem ventoinhas, garantindo maior robustez e confiabilidade em aplicações contínuas.



O equipamento deverá apresentar consumo máximo próximo de 120 W, com alimentação em corrente contínua, assegurando eficiência energética e adequação a sistemas de energia industriais.

O dispositivo deverá permitir instalação em trilho DIN, além de montagem em mesa, garantindo flexibilidade de aplicação em campo.

O switch deverá possuir capacidade de comutação de 20 Gbps, assegurando desempenho adequado para redes de missão crítica.

O equipamento deverá apresentar tabela de endereços MAC de pelo menos 2K entradas, cache interno de 1.0 Mbits e taxa de encaminhamento de pacotes em torno de 10 Mpps.

Deverá ser fornecido com 02 mini gbic e fonte própria para operação.

O conjunto deverá contemplar fornecimento de nobreak para atendimento da solução, com no mínimo 600va.



6. SOLUÇÕES EM MONITORAMENTO URBANO

Quadro 3 – Pontos de locais de Videomonitoramento

Item	Descrição	Latitude	Longitude	Tipo	Tipo de conexão
1	2 Câmeras	-27.0631505	-48.8986274	Tipo 4	Fibra Óptica
2	2 Câmeras	-27.0725536	-48.9199370	Tipo 4	Fibra Óptica
3	2 Câmeras	-27.0808635	-48.9317859	Tipo 4	Fibra Óptica
4	2 Câmeras	-27.0733862	-48.9086461	Tipo 4	Fibra Óptica
5	2 Câmeras	-27.0751796	-48.9019992	Tipo 4	Fibra Óptica
6	2 Câmeras	-27.0844605	-48.9153542	Tipo 4	Fibra Óptica
7	2 Câmeras	-27.0990941	-48.9267836	Tipo 4	Fibra Óptica
8	2 Câmeras	-27.1111165	-48.9325326	Tipo 4	Fibra Óptica
9	2 Câmeras	-27.1217933	-48.9411091	Tipo 4	Fibra Óptica
10	2 Câmeras	-27.1314837	-48.9515468	Tipo 4	Fibra Óptica
11	2 Câmeras	-27.1407662	-48.9553088	Tipo 4	Fibra Óptica
12	2 Câmeras	-27.1463313	-48.9722892	Tipo 4	Fibra Óptica
13	2 Câmeras	-27.1591894	-48.9551904	Tipo 4	Fibra Óptica
14	2 Câmeras	-27.1556296	-48.9315535	Tipo 4	Fibra Óptica



15	2 Câmeras	-27.1570377	-48.9312875	Tipo 4	Fibra Óptica
16	2 Câmeras	-27.1613027	-48.9056059	Tipo 4	Fibra Óptica
17	2 Câmeras	-27.1564366	-48.9017529	Tipo 4	Fibra Óptica
18	2 Câmeras	-27.1471511	-48.9011879	Tipo 4	Fibra Óptica
19	2 Câmeras	-27.1427051	-48.9060461	Tipo 4	Fibra Óptica
20	2 Câmeras	-27.1456033	-48.9174225	Tipo 4	Fibra Óptica
21	2 Câmeras	-27.1430644	-48.9215255	Tipo 4	Fibra Óptica
22	2 Câmeras	-27.1540273	-48.9301350	Tipo 4	Fibra Óptica
23	2 Câmeras	-27.1412598	-48.9183186	Tipo 4	Fibra Óptica
24	2 Câmeras	-27.1370645	-48.9126522	Tipo 4	Fibra Óptica
25	2 Câmeras	-27.1282076	-48.9107112	Tipo 4	Fibra Óptica
26	2 Câmeras	-27.1271254	-48.9223143	Tipo 4	Fibra Óptica
27	2 Câmeras	-27.1186194	-48.9241032	Tipo 4	Fibra Óptica
28	2 Câmeras	-27.1181313	-48.9329823	Tipo 4	Fibra Óptica
29	2 Câmeras	-27.1121471	-48.9228840	Tipo 4	Fibra Óptica
30	2 Câmeras	-27.1084945	-48.9280309	Tipo 4	Fibra Óptica
31	2 Câmeras	-27.1161022	-48.9096358	Tipo 4	Fibra Óptica
32	2 Câmeras	-27.1148033	-48.9179767	Tipo 4	Fibra Óptica



33	2 Câmeras	-27.1074724	-48.9199691	Tipo 4	Fibra Óptica
34	2 Câmeras	-27.1128255	-48.9105751	Tipo 4	Fibra Óptica
35	2 Câmeras	-27.1072904	-48.9148128	Tipo 4	Fibra Óptica
36	2 Câmeras	-27.1278270	-48.8983441	Tipo 4	Fibra Óptica
37	2 Câmeras	-27.1382704	-48.8909825	Tipo 4	Fibra Óptica
38	2 Câmeras	-27.1335193	-48.8998528	Tipo 4	Fibra Óptica
39	2 Câmeras	-27.1437114	-48.9000148	Tipo 4	Fibra Óptica
40	2 Câmeras	-27.1429360	-48.9018672	Tipo 4	Fibra Óptica
41	2 Câmeras	-27.1271865	-48.8741069	Tipo 4	Fibra Óptica
42	2 Câmeras	-27.1135296	-48.8474502	Tipo 4	Fibra Óptica
43	2 Câmeras	-27.085363	-48.8706276	Tipo 4	Fibra Óptica
44	2 Câmeras	-27.079946	-48.8610922	Tipo 4	Fibra Óptica
45	2 Câmeras	-27.0672781	-48.8747784	Tipo 4	Fibra Óptica
46	2 Câmeras	-27.0838416	-48.8893841	Tipo 4	Fibra Óptica
47	2 Câmeras	-27.0783131	-48.889073	Tipo 4	Fibra Óptica
48	2 Câmeras	-27.0431787	-48.8692549	Tipo 4	Fibra Óptica
49	2 Câmeras	-27.0455459	-48.8727036	Tipo 4	Fibra Óptica
50	2 Câmeras	-27.0490374	-48.8766459	Tipo 4	Fibra Óptica



51	2 Câmeras	-27.056694	-48.8779302	Tipo 4	Fibra Óptica
52	2 Câmeras	-27.0693927	-48.8882334	Tipo 4	Fibra Óptica
53	2 Câmeras	-27.0705101	-48.8903601	Tipo 4	Fibra Óptica
54	2 Câmeras	-27.0701075	-48.8970461	Tipo 4	Fibra Óptica
55	2 Câmeras	-27.0376446	-48.8841980	Tipo 4	Fibra Óptica
56	2 Câmeras	-27.0975250	-48.9341943	Tipo 4	Fibra Óptica
57	2 Câmeras	-27.1019797	-48.9416526	Tipo 4	Fibra Óptica
58	2 Câmeras	-27.0720439	-48.8911865	Tipo 4	Fibra Óptica
59	2 Câmeras	-27.0757874	-48.8894441	Tipo 4	Fibra Óptica
60	2 Câmeras	-27.0923789	-48.9028349	Tipo 4	Fibra Óptica
61	2 Câmeras	-27.1027885	-48.9203276	Tipo 4	Fibra Óptica
62	2 Câmeras	-27.1444041	-48.9658636	Tipo 4	Fibra Óptica
63	2 Câmeras	-27.0071025	-48.8803761	Tipo 4	Fibra Óptica
64	2 Câmeras	-27.0988156	-48.9420941	Tipo 4	Fibra Óptica
65	2 Câmeras	-27.0631693	-48.9118273	Tipo 4	Fibra Óptica
66	2 Câmeras	-27.0777473	-48.9174239	Tipo 4	Fibra Óptica
67	2 Câmeras	-27.0367057	-48.8633063	Tipo 4	Fibra Óptica
68	2 Câmeras	-27.0384958	-48.8633550	Tipo 4	Fibra Óptica



69	2 Câmeras	-27.0752887	-48.9344238	Tipo 4	Fibra Óptica
70	2 Câmeras	-27.1028172	-48.9432414	Tipo 4	Fibra Óptica
71	2 Câmeras	-27.0900836	-48.9076432	Tipo 4	Fibra Óptica
72	2 Câmeras	-27.0939515	-48.9059487	Tipo 4	Fibra Óptica
73	2 Câmeras	-27.1005336	-48.9131864	Tipo 4	Fibra Óptica
74	2 Câmeras	-27.1008343	-48.9169804	Tipo 4	Fibra Óptica
75	2 Câmeras	-27.1019797	-48.9165932	Tipo 4	Fibra Óptica
76	2 Câmeras	-27.0993364	-48.9275977	Tipo 4	Fibra Óptica
77	2 Câmeras	-27.1083672	-48.9419946	Tipo 4	Fibra Óptica
78	2 Câmeras	-27.1082652	-48.9437880	Tipo 4	Fibra Óptica
79	2 Câmeras	-27.1218478	-48.9372098	Tipo 4	Fibra Óptica
80	2 Câmeras	-27.1259878	-48.9484441	Tipo 4	Fibra Óptica
81	2 Câmeras	-27.1237127	-48.9219274	Tipo 4	Fibra Óptica
82	2 Câmeras	-27.096465	-48.9060896	Tipo 4	Fibra Óptica
83	2 Câmeras	-27.0969590	-48.9070007	Tipo 4	Fibra Óptica
84	2 Câmeras	-27.0345761	-48.8694347	Tipo 4	Fibra Óptica
85	2 Câmeras	-27.1056725	-48.9245280	Tipo 4	Fibra Óptica
86	2 Câmeras	-27.0941742	-48.9194788	Tipo 4	Fibra Óptica



87	2 Câmeras	-27.0942787	-48.9202651	Tipo 4	Fibra Óptica
88	2 Câmeras	-27.0978195	-48.9252426	Tipo 4	Fibra Óptica
89	2 Câmeras	-27.0455061	-48.8930652	Tipo 4	Fibra Óptica
90	2 Câmeras	-27.1485622	-48.9906059	Tipo 4	Fibra Óptica
91	2 Câmeras	-27.0813036	-48.8988391	Tipo 4	Fibra Óptica
92	2 Câmeras	-27.076176	-48.8877433	Tipo 4	Fibra Óptica
93	2 Câmeras	-27.0696288	-48.8843675	Tipo 4	Fibra Óptica
94	2 Câmeras	-27.0702669	-48.8834989	Tipo 4	Fibra Óptica
95	2 Câmeras	-27.0700458	-48.8693692	Tipo 4	Fibra Óptica
96	2 Câmeras	-27.1090532	-48.8524840	Tipo 4	Fibra Óptica
97	2 Câmeras	-27.1321505	-48.8867113	Tipo 4	Fibra Óptica
98	2 Câmeras	-27.1434995	-48.9077906	Tipo 4	Fibra Óptica
99	2 Câmeras	-27.1634837	-48.8916841	Tipo 4	Fibra Óptica
100	2 Câmeras	-27.1076837	-48.9323491	Tipo 4	Fibra Óptica
101	2 Câmeras	-27.0813080	-48.9179871	Tipo 4	Fibra Óptica
102	2 Câmeras	-27.0965607	-48.9043259	Tipo 4	Fibra Óptica
103	2 Câmeras	-27.0941881	-48.9031627	Tipo 4	Fibra Óptica
104	2 Câmeras	-27.0812789	-48.9119913	Tipo 4	Fibra Óptica



105	2 Câmeras	-27.1002811	-48.9153646	Tipo 4	Fibra Óptica
106	2 Câmeras	-27.0235398	-48.8833807	Tipo 4	Fibra Óptica
107	2 câmeras	-27.0703795	-48.8891388	Tipo 4	Fibra Óptica
108	2 Câmeras	-27.1033293	-48.9217491	Tipo 4	Fibra Óptica
109	2 Câmeras	-27.1007561	-48.9154433	Tipo 4	Fibra Óptica
110	2 Câmeras	-27.1385174	-48.9514560	Tipo 4	Fibra Óptica
111	2 Câmeras	-27.0993136	-48.9135075	Tipo 4	Fibra Óptica
112	2 Câmeras	-27.0877528	-48.9122351	Tipo 4	Fibra Óptica
113	2 Câmeras	-27.0386469	-48.8632059	Tipo 4	Fibra Óptica
114	2 Câmeras (Pontos de Cerco)	-27.0304349	-48.8823440	Tipo 3	Fibra Óptica
115	2 Câmeras (Pontos de Cerco)	-27.1031857	-48.9448217	Tipo 3	Fibra Óptica
116	2 Câmeras (Pontos de Cerco)	-27.1454646	-48.9693875	Tipo 3	Fibra Óptica
117	2 Câmeras (Pontos de Cerco)	-27.1733831	-48.8952848	Tipo 3	Fibra Óptica
118	2 Câmeras (Pontos de Cerco)	-27.1676990	-48.8767253	Tipo 3	Fibra Óptica



119	2 Câmeras (Pontos de Cerco)	-27.1099669	-48.8516295	Tipo 3	Fibra Óptica
120	2 Câmeras (Pontos de Cerco)	-27.0253103	-48.8474685	Tipo 3	Fibra Óptica
121	2 Câmeras (Pontos de Cerco)	-27.0316508	-48.8610265	Tipo 3	Fibra Óptica
122	2 Câmeras (Pontos de Cerco)	-27.0701427	-48.9368886	Tipo 3	Fibra Óptica
123	2 Câmeras (Pontos de Cerco)	-27.0376881	-48.8670540	Tipo 3	Fibra Óptica
124	2 Câmeras (Pontos de Cerco)	-27.0395272	-48.8646982	Tipo 3	Fibra Óptica
125	2 Câmeras (Reconhecimento Facial)	-27.0991241	-48.9131351	Tipo 3	Fibra Óptica
126	2 Câmeras (Reconhecimento Facial)	-27.0983155	-48.9095082	Tipo 3	Fibra Óptica
127	2 Câmeras (Reconhecimento Facial)	-27.0964874	-48.9154060	Tipo 3	Fibra Óptica



128	2 Câmeras (Reconhecimento Facial)	-27.0963989	-48.9058426	Tipo 3	Fibra Óptica
129	2 Câmeras (Reconhecimento Facial)	-27.1014678	-48.9168061	Tipo 3	Fibra Óptica
130	2 Câmeras - 1º de maio (Curva do Wanka)	-27.1176764	-48.9096764	Tipo 3	Fibra Óptica
131	2 Câmeras - CA 005	-27.1701209	-48.9644475	Tipo 3	Fibra Óptica
132	2 Câmeras - Cedrinho	-27.1505275	-48.9271405	Tipo 3	Fibra Óptica
133	2 Câmeras - Cristalina	-27.14649	-48.9774491	Tipo 3	Fibra Óptica
134	2 Câmeras - Limeira 2	-27.1030909	-48.8492906	Tipo 3	Fibra Óptica
135	2 Câmeras - Pedro Fantoni	-27.0560695	-48.9112063	Tipo 3	Fibra Óptica
136	2 Câmeras - Ponte ("Clube Guarani")	-27.0968822	-48.9342399	Tipo 3	Fibra Óptica
137	2 Câmeras - Ponte Alois Petermann	-27.1379456	-48.9515991	Tipo 3	Fibra Óptica
138	2 Câmeras - Ponte rua Padre Antônio Eising	-27.1412613	-48.9184225	Tipo 3	Fibra Óptica
139	2 Câmeras – R. Steffen	-27.0740209	-48.9055707	Tipo 3	Fibra Óptica



140	2 Câmeras - Rosa Dallago	-27.0786333	-48.8624685	Tipo 3	Fibra Óptica
141	2 Câmeras - São Pedro	-27.070888	-48.9275066	Tipo 3	Fibra Óptica
142	2 Câmeras - Águas Claras	-27.1458978	-48.9110167	Tipo 3	Fibra Óptica
143	4 Câmeras	-27.0606717	-48.9068682	Tipo 5	Fibra Óptica
144	4 Câmeras	-27.1077519	-48.9347488	Tipo 5	Fibra Óptica
145	4 Câmeras	-27.0642687	-48.8784520	Tipo 5	Fibra Óptica
146	4 Câmeras	-27.0826466	-48.8958278	Tipo 5	Fibra Óptica
147	4 Câmeras	-27.1020791	-48.9267951	Tipo 5	Fibra Óptica
148	4 Câmeras	-27.1036061	-48.9155339	Tipo 5	Fibra Óptica
149	4 Câmeras	-27.1218322	-48.9048435	Tipo 5	Fibra Óptica
150	4 Câmeras	-27.0665963	-48.8797207	Tipo 5	Fibra Óptica
151	4 Câmeras	-27.062924	-48.8778408	Tipo 5	Fibra Óptica
152	4 Câmeras	-27.0691117	-48.8834287	Tipo 5	Fibra Óptica
153	4 Câmeras	-27.0825951	-48.9005528	Tipo 5	Fibra Óptica
154	4 Câmeras	-27.0648881	-48.8807208	Tipo 5	Fibra Óptica
155	4 Câmeras	-27.0842758	-48.9206042	Tipo 5	Fibra Óptica
156	4 Câmeras	-27.0572983	-48.8827244	Tipo 5	Fibra Óptica



157	4 Câmeras	-27.0778386	-48.907074	Tipo 5	Fibra Óptica
158	4 Câmeras	-27.0697410	-48.8967694	Tipo 5	Fibra Óptica
159	4 Câmeras	-27.0970747	-48.9218109	Tipo 5	Fibra Óptica
160	4 Câmeras	-27.1054235	-48.9196092	Tipo 5	Fibra Óptica
161	4 Câmeras	-27.1268715	-48.9372718	Tipo 5	Fibra Óptica
162	4 Câmeras	-27.1439714	-48.9587008	Tipo 5	Fibra Óptica
163	4 Câmeras	-27.0825287	-48.9073814	Tipo 5	Fibra Óptica
164	4 Câmeras	-27.1001995	-48.9171181	Tipo 5	Fibra Óptica
165	4 Câmeras	-27.1036141	-48.9260611	Tipo 5	Fibra Óptica
166	4 Câmeras	-27.0898983	-48.9073943	Tipo 5	Fibra Óptica
167	4 Câmeras	-27.0460439	-48.8710738	Tipo 5	Fibra Óptica
168	4 Câmeras	-27.0721356	-48.8853038	Tipo 5	Fibra Óptica
169	4 Câmeras	-27.1022716	-48.9124223	Tipo 5	Fibra Óptica
170	4 Câmeras	-27.0930106	-48.9024886	Tipo 5	Fibra Óptica
171	4 Câmeras	-27.0946069	-48.9125112	Tipo 5	Fibra Óptica
172	4 Câmeras	-27.0986319	-48.9169425	Tipo 5	Fibra Óptica
173	4 Câmeras	-27.0990085	-48.92756	Tipo 5	Fibra Óptica
174	4 Câmeras	-27.0965609	-48.9138784	Tipo 5	Fibra Óptica



175	4 Câmeras	-27.0933524	-48.9144134	Tipo 5	Fibra Óptica
176	4 Câmeras	-27.1045918	-48.9272553	Tipo 5	Fibra Óptica
177	4 Câmeras	-27.0984399	-48.9142513	Tipo 5	Fibra Óptica
178	Pontos Adicionais	-27.0902169	-48.9307594	Tipo 4	Fibra Óptica
179	Pontos Adicionais	-27.1443368	-48.9610270	Tipo 4	Fibra Óptica
180	Pontos Adicionais	-27.0953958	-48.9184796	Tipo 4	Fibra Óptica
181	Pontos Adicionais	-27.0992295	-48.9071939	Tipo 4	Fibra Óptica
182	Pontos Adicionais	-27.0988198	-48.9138261	Tipo 4	Fibra Óptica
183	Pontos Adicionais	-27.1247717	-48.9221988	Tipo 4	Fibra Óptica
184	Pontos Adicionais	-27.0695233	-48.8842352	Tipo 4	Fibra Óptica
185	Pontos Adicionais	-27.1437391	-48.9001703	Tipo 4	Fibra Óptica
186	Pontos Adicionais	-27.0980909	-48.9149221	Tipo 4	Fibra Óptica
187	Pontos Sugestão PM	-27.0492098	-48.8678711	Tipo 4	Fibra Óptica
188	Pontos Sugestão PM	-27.0825858	-48.9063183	Tipo 4	Fibra Óptica
189	Pontos Sugestão PM	-27.0853473	-48.9122282	Tipo 4	Fibra Óptica
190	Pontos Sugestão PM	-27.0934865	-48.9097531	Tipo 4	Fibra Óptica
191	Pontos Sugestão PM	-27.0884130	-48.9145309	Tipo 4	Fibra Óptica
192	Pontos Sugestão PM	-27.0933833	-48.9201629	Tipo 4	Fibra Óptica



193	Pontos Sugestão PM	-27.0953540	-48.9179101	Tipo 4	Fibra Óptica
194	Pontos Sugestão PM	-27.1019362	-48.9418219	Tipo 4	Fibra Óptica
195	Pontos Sugestão PM	-27.1245384	-48.9484772	Tipo 4	Fibra Óptica
196	Pontos Sugestão PM	-27.0860054	-48.8551203	Tipo 4	Fibra Óptica
197	Pontos Sugestão PM	-27.1001947	-48.9094667	Tipo 4	Fibra Óptica
198	Pontos Sugestão PM	-27.1008075	-48.9124488	Tipo 4	Fibra Óptica
199	Pontos Sugestão PM	-27.1154499	-48.9191188	Tipo 4	Fibra Óptica
200	Pontos Sugestão PM	-27.1472619	-48.9000129	Tipo 4	Fibra Óptica
201	Pontos Sugestão PM	-27.0665644	-48.9136723	Tipo 4	Fibra Óptica
202	Pontos Sugestão PM	-27.1035097	-48.9190263	Tipo 4	Fibra Óptica
203	Pontos Sugestão PM	-27.1062357	-48.9238832	Tipo 4	Fibra Óptica
204	Pontos Sugestão PM	-27.0431	-48.8692	Tipo 4	Fibra Óptica
205	Pontos Sugestão PM	-27.0540849	-48.8727863	Tipo 4	Fibra Óptica
206	Pontos Sugestão PM	-27.0790090	-48.9014584	Tipo 4	Fibra Óptica
207	Pontos Sugestão PM	-27.0835318	-48.9079785	Tipo 4	Fibra Óptica
208	Pontos Sugestão PM	-27.0823749	-48.9087642	Tipo 4	Fibra Óptica
209	Pontos Sugestão PM	-27.0904320	-48.9123226	Tipo 4	Fibra Óptica
210	Pontos Sugestão PM	-27.0977553	-48.9266938	Tipo 4	Fibra Óptica



211	Pontos Sugestão PM	-27.1154262	-48.9444323	Tipo 4	Fibra Óptica
212	Pontos Sugestão PM	-27.1229169	-48.9414157	Tipo 4	Fibra Óptica
213	Pontos Sugestão PM	-27.2110926	-48.9947416	Tipo 4	Fibra Óptica
214	Pontos Sugestão PM	-27.1918767	-48.9576784	Tipo 4	Fibra Óptica
215	Pontos Sugestão PM	-27.1689595	-48.9398296	Tipo 4	Fibra Óptica
216	Pontos Sugestão PM	-27.1410547	-48.8924867	Tipo 4	Fibra Óptica
217	Pontos Sugestão PM	-27.1216364	-48.9210149	Tipo 4	Fibra Óptica
218	Pontos Sugestão PM	-27.0828386	-48.8673980	Tipo 4	Fibra Óptica
219	Pontos Sugestão PM	-27.1138444	-48.9187250	Tipo 4	Fibra Óptica
220	Pontos Sugestão PM	-27.0947329	-48.9133079	Tipo 4	Fibra Óptica
221	CEI Adelina Zen	-27.1335335	-48.8858347	Tipo 4	Fibra Óptica
222	CEI Alberto Pretti	-27.1027515	-48.8488759	Tipo 4	Fibra Óptica
223	CEI Benta Vanolli	-27.1150759	-48.9192599	Tipo 4	Fibra Óptica
224	CEI Bisa Olga Fischer	-27.0545887	-48.8727019	Tipo 4	Fibra Óptica
225	CEI C. Bom Samaritano	-27.0943775	-48.9119156	Tipo 4	Fibra Óptica
226	CEI E. Floriani I (CAIC)	-27.0729871	-48.8903143	Tipo 4	Fibra Óptica
227	CEI E. Floriani II (FIP)	-27.0771354	-48.8870695	Tipo 4	Fibra Óptica



228	CEI Helga Stoltenberg	-27.1158974	-48.9081738	Tipo 4	Fibra Óptica
229	CEI Hilda Anna Eccel I	-27.1076780	-48.9335540	Tipo 4	Fibra Óptica
230	CEI Hilda A. Eccel II	-27.1023044	-48.9276124	Tipo 4	Fibra Óptica
231	CEI Max Ro. Steffen	-27.0738105	-48.9054122	Tipo 4	Fibra Óptica
232	CEI Noêmia Fialho I	-27.0925642	-48.9077935	Tipo 4	Fibra Óptica
233	CEI Noêmia Fialho II	-27.0932963	-48.9086542	Tipo 4	Fibra Óptica
234	CEI Nova Brasília	-27.0818541	-48.8920072	Tipo 4	Fibra Óptica
235	CEI Paquetá	-27.1421695	-48.9210762	Tipo 4	Fibra Óptica
236	CEI Pe. Theodoro Becker	-27.0506910	-48.9031777	Tipo 4	Fibra Óptica
237	CEI Pequenos Pensadores	-27.1047398	-48.9430321	Tipo 4	Fibra Óptica
238	CEI Ponta Russa	-27.1475786	-48.8804554	Tipo 4	Fibra Óptica
239	CEI Profª. A. Knorring	-27.0670177	-48.9138964	Tipo 4	Fibra Óptica
240	CEI Raio de Sol I	-27.1319705	-48.9106193	Tipo 4	Fibra Óptica
241	CEI Raio de Sol II	-27.1278390	-48.9104579	Tipo 4	Fibra Óptica
242	CEI Sofia Dubiella	-27.0837270	-48.9077981	Tipo 4	Fibra Óptica
243	CEI Tia Ana	-27.0846892	-48.8572452	Tipo 4	Fibra Óptica
244	CEI Tia Denise	-27.0268656	-48.8877988	Tipo 4	Fibra Óptica



245	CEI Tia Laura	-27.1423860	-48.9042195	Tipo 4	Fibra Óptica
246	CEI Tia Lisa	-27.0836081	-48.9193052	Tipo 4	Fibra Óptica
247	CEI Tia Lourdes	-27.0730079	-48.9379365	Tipo 4	Fibra Óptica
248	CEI Tia Trude	-27.1454207	-48.9604599	Tipo 4	Fibra Óptica
249	CMEI Clara M. Furtado	-27.1618130	-48.8935291	Tipo 4	Fibra Óptica
250	CMEI Elsa B. de Marchi I	-27.1465630	-48.9032174	Tipo 4	Fibra Óptica
251	CMEI Elsa B. de Marchi II	-27.1434539	-48.9037249	Tipo 4	Fibra Óptica
252	CMEI Hilda A. Eccel III	-27.1060259	-48.9248533	Tipo 4	Fibra Óptica
253	CMEI Laura Cattani Leite	-27.1481613	-48.9199567	Tipo 4	Fibra Óptica
254	CMEI Marli T. B. Buss	-27.0530438	-48.8782415	Tipo 4	Fibra Óptica
255	CMEI Pref. Hylário Zen	-27.1214186	-48.9481898	Tipo 4	Fibra Óptica
256	CMEI Prof. Raul Amorim	-27.048577	-48.881166	Tipo 4	Fibra Óptica
257	CMEI Rio Branco	-27.1332818	-48.9513327	Tipo 4	Fibra Óptica
258	CMEI Vó Rosa Dallago	-27.0782330	-48.8625355	Tipo 4	Fibra Óptica



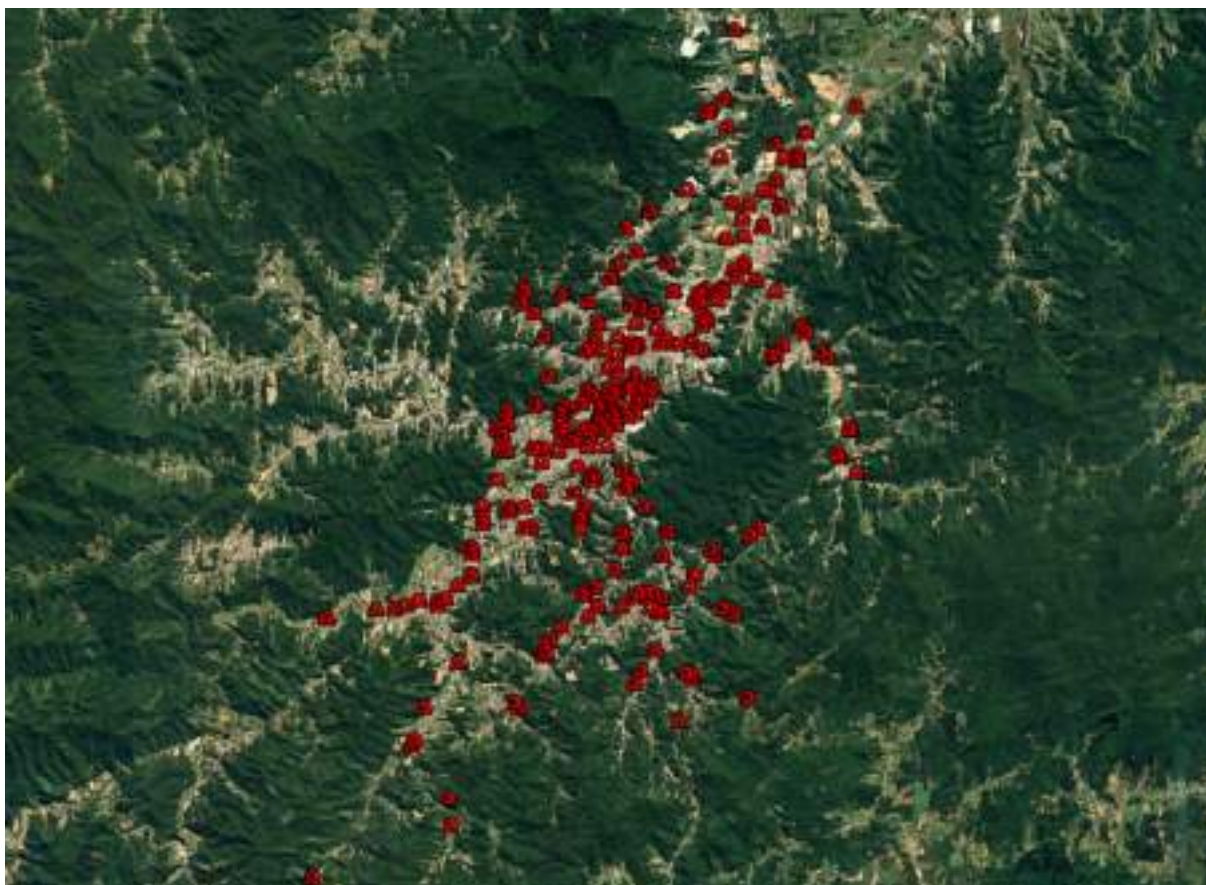
259	EEB João Hassmann	-27.1043458	-48.9434023	Tipo 4	Fibra Óptica
260	EEF Alberto Pretti	-27.1033783	-48.8487166	Tipo 4	Fibra Óptica
261	EEF Ângelo Dognini	-27.0496779	-48.8680388	Tipo 4	Fibra Óptica
262	EEF Cedro Alto	-27.1781402	-48.9669428	Tipo 4	Fibra Óptica
263	EEF Dr. Carlos Moritz	-27.1644056	-48.9072095	Tipo 4	Fibra Óptica
264	EEF Edith Gama Ramos	-27.2111369	-48.9945554	Tipo 4	Fibra Óptica
265	EEF Edith Krieger Zabel	-27.1485019	-48.9909882	Tipo 4	Fibra Óptica
266	EEF Lions Club Comp. Oscar Maluche	-27.0736670	-48.9049967	Tipo 4	Fibra Óptica
267	EEF Nova Brasília	-27.0820508	-48.8919226	Tipo 4	Fibra Óptica
268	EEF Paquetá	-27.1429578	-48.9208442	Tipo 4	Fibra Óptica
269	EEF Pe. Carlos Fuzão	-27.1678008	-48.8765110	Tipo 4	Fibra Óptica
270	EEF Pe. Luiz Gonzaga Steiner	-27.1264974	-48.9354862	Tipo 4	Fibra Óptica
271	EEF Pe. Theodoro Becker	-27.0507346	-48.9036129	Tipo 4	Fibra Óptica
272	EEF Pe. Vendelino Wiemes	-27.1576403	-48.9321101	Tipo 4	Fibra Óptica



273	EEF Poço Fundo	-27.1286191	-48.8761229	Tipo 4	Fibra Óptica
274	EEF Ponta Russa	-27.1461456	-48.8835899	Tipo 4	Fibra Óptica
275	EEF Pref. Alexandre Merico	-27.0851141	-48.8696569	Tipo 4	Fibra Óptica
276	EEF Prof. Jose Vieira Côrte	-27.1619977	-48.8920478	Tipo 4	Fibra Óptica
277	EEF Profª. Adelina Zierke	-27.1983354	-48.9572679	Tipo 4	Fibra Óptica
278	EEF Profª. Augusta Dutra de Souza	-27.0847124	-48.8566719	Tipo 4	Fibra Óptica
279	EEF Profª. Augusta Knorring	-27.0667260	-48.9134865	Tipo 4	Fibra Óptica
280	EEF Profª. Georgina de Carvalho Ramos da Luz	-27.0691391	-48.9373222	Tipo 4	Fibra Óptica
281	EEF Profª. Isaura Gouveia Gevaerd	-27.1704169	-48.9385382	Tipo 4	Fibra Óptica
282	EEF Rio Branco	-27.1319710	-48.9508018	Tipo 4	Fibra Óptica
283	EEF Rotary Club Comp. Ayres Gevaerd	-27.0260141	-48.8869760	Tipo 4	Fibra Óptica

Fonte: Prefeitura Municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil (2025)

Figura 21 – Pontos de videomonitoramento urbano atendidos pela infraestrutura de fibra



Fonte: i4 Brasil (2025)

6.1. Sistema De Videomonitoramento Urbano

6.1.1. Câmera PTZ



A câmera descrita a seguir pode ser fornecida em um único conjunto embarcado e integrado em um mesmo corpo, ou em dois conjuntos ópticos separados, desde que atenda todas as especificações abaixo.

A solução deverá impreterivelmente trabalhar com equipamentos que possuam inteligência de detecções de forma embarcada, ou seja, o processo de detecção deverá acontecer na borda, onde os equipamentos estiverem instalados ou através das próprias câmeras.

Doravante, não importando se o ofertado é um conjunto único ou duas câmeras, denominaremos a solução ofertada apenas como “Câmera”, quando necessária distinção entre os conjuntos ópticos indicaremos “Câmera Panorâmica” e “Câmera Speed Dome” ou “Câmera Móvel”.

A Câmera ofertada deve prover dois campos de visão simultaneamente, um fixo panorâmico, e outro móvel, com movimento de pan, tilt e zoom.

Caso seja ofertada a solução com dois conjuntos ópticos, todo licenciamento de software e analíticos deve estar contemplada neste item para os equipamentos ofertados, de maneira que a solução funcione plenamente, sem prejuízo para o CONTRATANTE.

A câmera deve operar de forma autônoma ou com hardware e software exclusivos, porém estes como parte integrante do custo do item, mesmo que seja proporcional à quantidade solicitada.

O conjunto ofertado deve possuir resolução mínima de 3632x1632 no canal panorâmico e 2560x1440 no canal PTZ.

O conjunto óptico panorâmico deve ter campo de visão horizontal mínimo de 75°.

Deve permitir a geração de imagens coloridas com baixa iluminação a no mínimo 0,005 Lux na Câmera Móvel, e 0,0005 Luz na Câmera Panorâmica.



Deve possuir speaker embutido na câmera para emissão de alertas das detecções. Caso a câmera ofertada não possua speaker embutido, deverá possuir saída de áudio e ser ofertado um speaker compatível para a emissão de alertas das detecções.

Possuir três fluxos de vídeo independentes e com resoluções e taxas de frames por segundo (fps) ajustáveis independentemente;

Deve possuir compressão de vídeo padrão H.265 e, ao menos, um padrão compressão de vídeo superior ao mesmo com alta relação de compressão;

Deve possuir iluminador de suplementar embarcado em seu conjunto móvel com alcance mínimo de 180m, e no conjunto panorâmico de 30m. Não será aceito o fornecimento de iluminadores externos ao corpo da câmera.

Possuir tempo do obturador configurável de 1seg a 1/30.000seg;

Permitir zoom óptico de, no mínimo, 32x;

Possuir zoom digital de, no mínimo, 16x;

Possuir configuração de ajuste de foco para automático / semiautomático / manual;

Permitir configuração de até 300 presets;

Permitir configuração de até 8 patrulhas com, no mínimo, 32 presets cada.

Possuir Modo Dia&Noite com acionamento automático do filtro de IR;

Possuir funções de aprimoramento de imagens como Redução Digital de Ruídos 3D (3D DNR), EIS (Estabilização Eletrônica da Imagem), Antinevoeiro (Defog), HLC (Compensação de luz alta), BLC (Compensação de Luz de fundo);

Possuir função de Máscara de Privacidade de até, no mínimo, 20 zonas;

Possuir função Controle de Ganho automático (AGC);



A câmera deverá suportar os seguintes eventos de proteção perimetral:

Cruzamento de linha, intrusão, entrada e saída de área, objeto deixado ou removido;

Deve possuir a capacidade, na Câmera Speed Dome, de operar no modo de captura facial, sendo capaz de detectar e capturar faces que passam por seu campo de visão.

A Câmera Speed Dome deve possuir função de rastreamento inteligente de objetos, sendo capaz de acompanhar apenas humanos ou veículos identificados no campo de visão da câmera panorâmica.

A câmera deve suportar alarmes acionados por tipos de alvos especificados (pessoa e veículo)

A câmera deverá possuir grau de proteção contra intempéries mínimo IP66;

Possuir no mínimo 2 entradas de alarme e 1 saídas de alarme para acionamento de dispositivos via relé;

O equipamento deverá dispor de interface para armazenamento local com suporte a capacidades de, no mínimo, 256 TB, sendo fornecido com unidade de 256 GB destinada exclusivamente a aplicações de videomonitoramento contínuo, com suporte a criptografia de dados local. A mídia deverá adotar tecnologia NAND Flash do tipo 3D TLC (Triple-Level Cell), assegurando maior densidade, eficiência energética e resistência a ciclos intensivos de gravação.

Deve ter a capacidade na ocorrência de uma interrupção de comunicação de dados, sincronizar as capturas e gravações realizadas neste período, armazenadas em seu cartão de memória, com a Solução de Armazenamento e a Solução de Processamento de Analíticos. Desta maneira garantindo a confiabilidade do sistema e integridade do sistema.



No caso do fornecimento de conjuntos ópticos separados, os dois devem atender aos requisitos de cartão de memória descritos anteriormente.

A câmera deverá possuir suporte multiprotocolos e padrões de segurança:

- Protocolo que permita a interface de configuração da câmera seja aberta e apresentada em navegador WEB o digitar o endereço IP dela. A câmera deve dispor de duas versões desse protocolo, sendo uma com criptografia e outra sem criptografia, permitindo selecionar na interface de câmera qual função ela irá operar.
- Protocolo que ajude a diagnosticar problemas de comunicação, fornecendo informações sobre erros e congestionamento de rede;
- Protocolo que permita realizar priorização de tráfego de dados na rede;
- Protocolo de transferência de arquivos;
- Protocolo que permita realizar a câmera realizar envios de e-mail para um destino especificado;
- Protocolo ou conjunto de protocolos que possibilite a câmera envie em tempo real fluxo vídeo e áudio, bem como controle a entrega do fluxo, gerenciando a negociação;
- Protocolo que permita a câmera obtenha automaticamente informações de configuração de uma rede, como por exemplo: Endereço IP, Máscara de Sub-rede e Gateway;

Deve possuir padrão de autenticação 802.1x;



Protocolo que permita a câmera realize conexões com provedores de banda larga, onde o acesso à Internet requer autenticação através de um nome de usuário e senha fornecidos pelo provedor de serviços.

Deverá possuir alimentação 24 VAC ou Hi-PoE, devendo ser fornecida com injetor do mesmo fabricante da câmera, ou homologados pela mesma, garantindo a qualidade da solução.

Permitir trabalhar entre temperaturas na faixa de 10°C a +65°C e umidade na faixa de 90% ou inferior.

Deve ser fornecida com suporte para fixação em parede, poste ou teto, conforme a necessidade e local de instalação.

Acessórios como caixas de proteção e suportes, deverão ser do mesmo fabricante da câmera, ou homologados pela mesma, garantindo a qualidade da solução.

Os firmwares de atualização de produto, devem ser criptografados ou autenticados, para que as informações críticas incluídas, não possam ser arbitrariamente analisadas, falsificadas ou violadas.

Visando a qualidade e garantia de continuidade de atualizações e suporte, bem como, responsabilidade acerca da segurança cibernética, é imperativo que o fabricante tenha pleno domínio dos processos de desenvolvimento e manufatura do produto, tanto a nível de hardware quanto de software, não sendo aceitos produtos baseados em OEM, ou apenas "montados", utilizando tecnologia de terceiros.

O equipamento deverá ser fornecido com licença que habilite recursos de reconhecimento facial ou mecanismos de busca semântica de vídeo baseados em inteligência artificial de larga escala, permitindo à CONTRATANTE plena flexibilidade para definir e distribuir os analíticos por dispositivo. Caso a solução necessite de duas licenças distintas, deverá ser contemplado nos custos.



6.1.2. Câmera Fixa

A solução deverá impreterivelmente trabalhar com equipamentos que possuam inteligência de detecções de forma embarcada, ou seja, o processo de detecção deverá acontecer na borda, onde os equipamentos estiverem instalados ou através das próprias câmeras.

A câmera deve ser IP do tipo bullet para vídeo monitoramento outdoor ou indoor.

Resolução mínima para monitoramento de 4.0MP (2688 × 1520) operando com uma taxa mínima de 60 quadros por segundo em sua resolução máxima.

Sensor de imagem CMOS 1/2" ou maior, com varredura progressiva.

Deve possuir compressão de vídeo padrão MJPEG, H.264, H.265 e, ao menos, um padrão de compressão de vídeo superiores e complementares a estes (HDSM, Zipstream, H.264+, H.265+ ou similares), com alta relação de compressão.

Suportar velocidade de shutter de 1s a 1/100.000s.

Suporte para cinco streams de vídeo independentes e configuráveis em resolução e taxa de quadros por segundo.

Deverá possuir capacidade de gerar imagem colorida em 10 metros quadrados com 0,005 lúmens e 0 Lux com IR acionado.

Deve possuir iluminadores IR integrados, com alcance mínimo de 60 metros.

Possuir lente varifocal P-iris de no mínimo 2.8 mm a 12 mm com ângulo de visualização horizontal mínimo de 110° a 45°. Observação: Visto que existem pequenas variações de parâmetros entre os diversos fabricantes do mercado, será aceito para o cálculo de lentes solicitado uma margem para mais e para menos de 5% nos valores de



FOV e PPM, desde que seja comprovado a utilização de ferramentas de cálculos do fabricante ou outras comumente utilizadas no mercado

Função Dia e Noite com filtro de IR com troca automática.

Possuir função de codificação diferenciada em área marcada da câmera, de modo que somente na área marcada a imagem possua a resolução máxima configurada na câmera (ROI).

Deve ter a capacidade de prover imagem visível de dois campos de visão, próximo e distante, mesmo contra forte luz de fundo, de maneira que o objeto de interesse no campo de visão próximo fique perfeitamente visível ao mesmo tempo que um segundo objeto de interesse, em segundo plano, em um campo de visão distante também esteja visível. A câmera deve realizar essa funcionalidade com pelo menos 3 quadros com diferentes tempos de exposição para formar o quadro final com a visão clara dos dois campos de visão.

Deve possuir função para redução de ruído ajustável na intensidade de ação espacial e temporal.

Deve possuir sistema de estabilização de imagem.

Possuir recurso que permita a inclusão de máscaras de privacidade, sendo no mínimo 8 (oito).

A câmera deverá suportar os seguintes eventos de proteção perimetral:

Cruzamento de linha, intrusão, entrada e saída de áreas;

A câmera deve suportar alarmes acionados por tipos de alvos especificados (pessoa e veículo)



A câmera deve suportar realização de alertadas baseados nos eventos de proteção perimetral de forma combinada;

A câmera deve ser capaz de detectar até 120 faces simultaneamente, capturando até 40 imagens faciais frame simultâneo e realizar o envio de no mínimo 10 imagens faciais por segundo para o software de gerenciamento, a captura facial deverá realizar extração de no mínimo 7 atributos faciais.

A câmera deve ser capaz de reconhecer identidade facial por meio de modelagem, classificação e comparação em biblioteca de imagens-alvo. Para a comparação deve suportar no mínimo 10 bibliotecas, cada uma configurável, com capacidade total de até 150.000 faces.

A câmera deve suportar analíticos de extração de atributos de alvos, sendo eles:

- Deverá suportar de forma simultânea a captura de: 7 atributos faciais, 13 atributos de corpo humano e no mínimo 2 atributos veiculares;
- A câmera deve suportar contagem do número de alvos que cruzam uma linha por tipo, incluindo corpo humano, veículo não motorizado e veículo motorizado.

A câmera deverá permitir aplicação de mais de um analítico simultâneo, permitindo otimizar a operação onde haja a necessidade de realizar mais de um analítico, sendo eles:

- Extração de atributos de alvos (corpo, face e veículo) e proteção de perímetro (intrusão, cruzamento de linha);
- Extração de atributos de alvos (corpo, face e veículo) e comparação de faces;
- Extração de atributos de alvos (corpo, face e veículo) e gerenciamento de pessoas (contagem regional);

- Reconhecimento facial e proteção de perímetro (intrusão, cruzamento de linha);

Metadados:

A câmera deve fornecer metadados que permitam a recuperação e busca ágil de imagens relevantes no banco de dados.

Os metadados devem abranger eventos como detecção de intrusão, detecção de cruzamento de linha, detecção de entrada em região, detecção de saída de região, captura de face e extração de alvos.

A câmera deve oferecer plataforma aberta de IA para instalar e executar até 4 modelos de aplicação adicionais, sem que haja a necessidade de licenças adicionais.

Não será aceito soluções em que o fluxo de vídeo da câmera necessita ser encaminhado a um servidor centralizado para a captura de face e corpo humano ou extração de atributos faciais e corporais.

O processamento do reconhecimento facial deve acontecer no local de instalação, de maneira remota, não sendo permitido que o fluxo de vídeo vá até um software ou appliance centralizado. Poderá ser ofertado a instalação de appliance de aplicação nível industrial para realizar essa integração de maneira local no ponto de monitoramento, e seu custo deve estar previsto no fornecimento deste item.

O equipamento deverá dispor de interface para armazenamento local com suporte a capacidades de, no mínimo, 1 TB, sendo fornecido com unidade de 256 GB destinada exclusivamente a aplicações de videomonitoramento contínuo, com suporte a criptografia de dados local. A mídia deverá adotar tecnologia NAND Flash do tipo 3D TLC (Triple-Level Cell), assegurando maior densidade, eficiência energética e resistência a ciclos intensivos de gravação.



Deve ter a capacidade na ocorrência de uma interrupção de comunicação de dados, sincronizar as capturas e gravações realizadas neste período, armazenadas em seu cartão de memória, com a Solução de Armazenamento e a Solução de Processamento de Analíticos. Desta maneira garantindo a confiabilidade do sistema e integridade do sistema.

A câmera deverá possuir suporte multiprotocolos e padrões de segurança:

- Protocolo que permita a interface de configuração da câmera seja aberta e apresentada em navegador WEB o digitar o endereço IP dela. A câmera deve dispor de duas versões desse protocolo, sendo uma com criptografia e outra sem criptografia, permitindo selecionar na interface de câmera qual função ela irá operar.
- Protocolo que ajude a diagnosticar problemas de comunicação, fornecendo informações sobre erros e congestionamento de rede;
- Protocolo que permita realizar priorização de tráfego de dados na rede;
- Protocolo de transferência de arquivos;
- Protocolo que permita realizar a câmera realizar envios de e-mail para um destino especificado;
- Protocolo ou conjunto de protocolos que possibilite a câmera envie em tempo real fluxo vídeo e áudio, bem como controle a entrega do fluxo, gerenciando a negociação;
- Protocolo que permita a câmera obtenha automaticamente informações de configuração de uma rede, como por exemplo: Endereço IP, Máscara de Sub-rede e Gateway;
- Deve possuir padrão de autenticação 802.1x;

- Protocolos que criem um canal criptografado com os dados que serão transmitidos da câmera até um servidor externo, envelopando as informações e garantindo que apenas o remetente e o destinatário possam entender o conteúdo da comunicação;
- Protocolo que permita a câmera realize conexões com provedores de banda larga, onde o acesso à Internet requer autenticação através de um nome de usuário e senha fornecidos pelo provedor de serviços.

O sistema deverá permitir a definição de credenciais de acesso que imponham restrições de composição e robustez, exigindo diversidade de caracteres e estruturas mínimas que reduzam a exposição a ataques por tentativa sucessiva.

A solução deverá implementar protocolo de segurança de transporte com capacidade de negociação criptográfica robusta, autenticação mútua e resistência a ataques de interceptação e retrocesso de versão.

A arquitetura deverá suportar protocolo de segurança de última geração com redução de latência, criptografia com segredo direto (forward secrecy) e eliminação de algoritmos legados, assegurando proteção aprimorada para os dados em trânsito.

O equipamento deverá incorporar módulo criptográfico embarcado em hardware, com proteção física contra violação, armazenamento seguro de chaves e validação da integridade do ambiente, com conformidade com normas internacionais de segurança em nível elevado.

Deve ser alimentada via PoE, simplificando sua infraestrutura de instalação, compatível PoE (802.3af) ou PoE+ (802.3at).

O invólucro externo do dispositivo deverá apresentar conformidade com padrões internacionais de proteção eletromecânica, oferecendo resistência aprimorada contra penetração de partículas sólidas, jatos de água em alta pressão e ambientes com



presença de agentes corrosivos, sendo adequado para aplicações em áreas externas sujeitas a intempéries severas, ambientes industriais e atmosferas salinas.

Deve ser fornecida com suporte para fixação em parede, poste ou teto, conforme a necessidade e local de instalação.

Acessórios como caixas de proteção e suportes, deverão ser do mesmo fabricante da câmera, ou homologados pela mesma, garantindo a qualidade da solução.

Os firmwares de atualização de produto, devem ser criptografados ou autenticados, para que as informações críticas incluídas, não possam ser arbitrariamente analisadas, falsificadas ou violadas.

Visando a qualidade e garantia de continuidade de atualizações e suporte, bem como, responsabilidade acerca da segurança cibernética, é imperativo que o fabricante tenha pleno domínio dos processos de desenvolvimento e manufatura do produto, tanto a nível de hardware quanto de software, não sendo aceitos produtos baseados em OEM, ou apenas "montados", utilizando tecnologia de terceiros.

O equipamento deverá ser fornecido com licença que habilite recursos de reconhecimento facial ou mecanismos de busca semântica de vídeo baseados em inteligência artificial de larga escala, permitindo à CONTRATANTE plena flexibilidade para definir e distribuir os analíticos por dispositivo. Caso a solução necessite de duas licenças distintas, deverá ser contemplado nos custos.

6.1.3. Switch

O equipamento deverá ser um switch industrial não gerenciável, capaz de suportar 6 portas PoE Gigabit, 2 portas gigabit HiPoe e duas portas SFP Gigabit para conexão via fibra óptica, garantindo flexibilidade em topologias industriais.



O switch deverá estar em conformidade com os padrões IEEE 802.3af, IEEE 802.3at e IEEE 802.3bt, garantindo interoperabilidade plena com dispositivos de diferentes fabricantes.

O sistema deverá implementar mecanismo de detecção inteligente de dispositivos alimentados, associado a proteção contra sobrecarga em nível de sistema, assegurando confiabilidade operacional.

O equipamento deverá oferecer proteção contra surtos elétricos de até 6 kV, mitigando riscos em ambientes industriais sujeitos a descargas atmosféricas e interferências elétricas.

A solução deverá assegurar ampla faixa de operação térmica, suportando temperaturas de -30 °C a +65 °C, compatível com aplicações industriais em ambientes severos.

O invólucro deverá ser confeccionado em material metálico, em design sem ventoinhas, garantindo maior robustez e confiabilidade em aplicações contínuas.

O equipamento deverá apresentar consumo máximo próximo de 120 W, com alimentação em corrente contínua, assegurando eficiência energética e adequação a sistemas de energia industriais.

O dispositivo deverá permitir instalação em trilho DIN, além de montagem em mesa, garantindo flexibilidade de aplicação em campo.

O switch deverá possuir capacidade de comutação de 20 Gbps, assegurando desempenho adequado para redes de missão crítica.

O equipamento deverá apresentar tabela de endereços MAC de pelo menos 2K entradas, cache interno de 1.0 Mbits e taxa de encaminhamento de pacotes em torno de 10 Mpps.

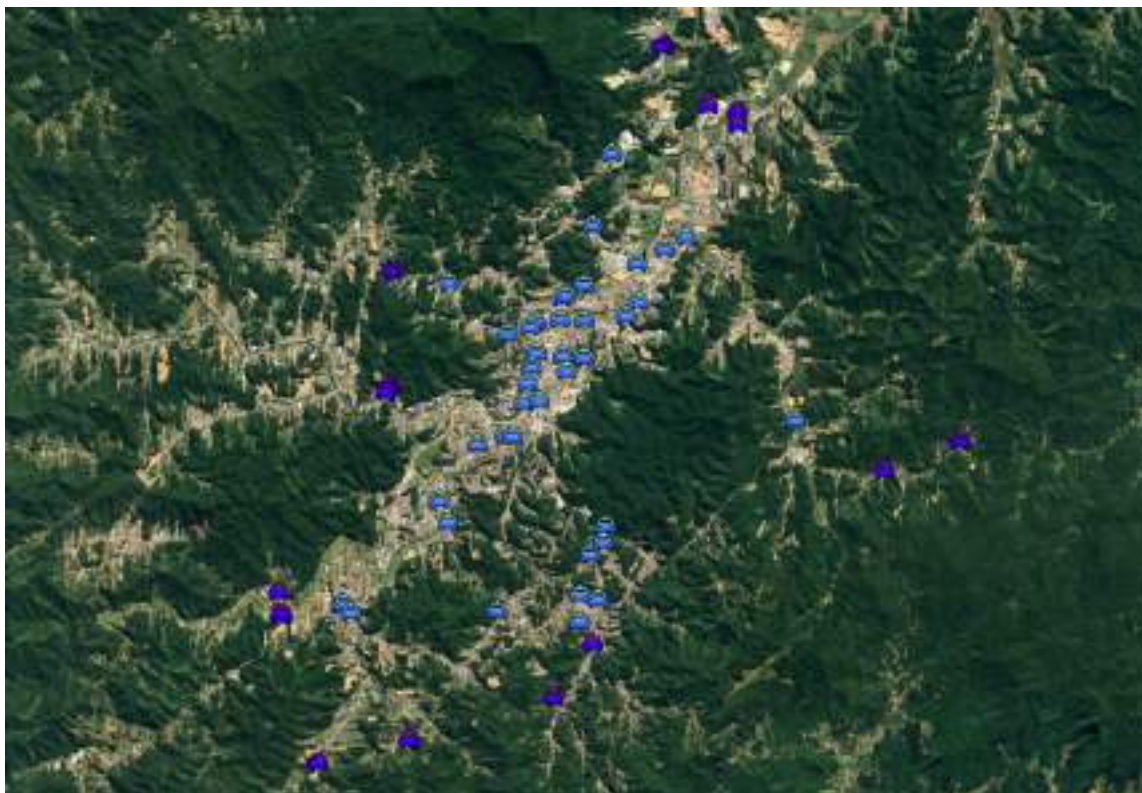
Deverá ser fornecido com 02 mini gbic e fonte própria para operação.



O conjunto deverá contemplar fornecimento de nobreak para atendimento da solução, com no mínimo 600va.

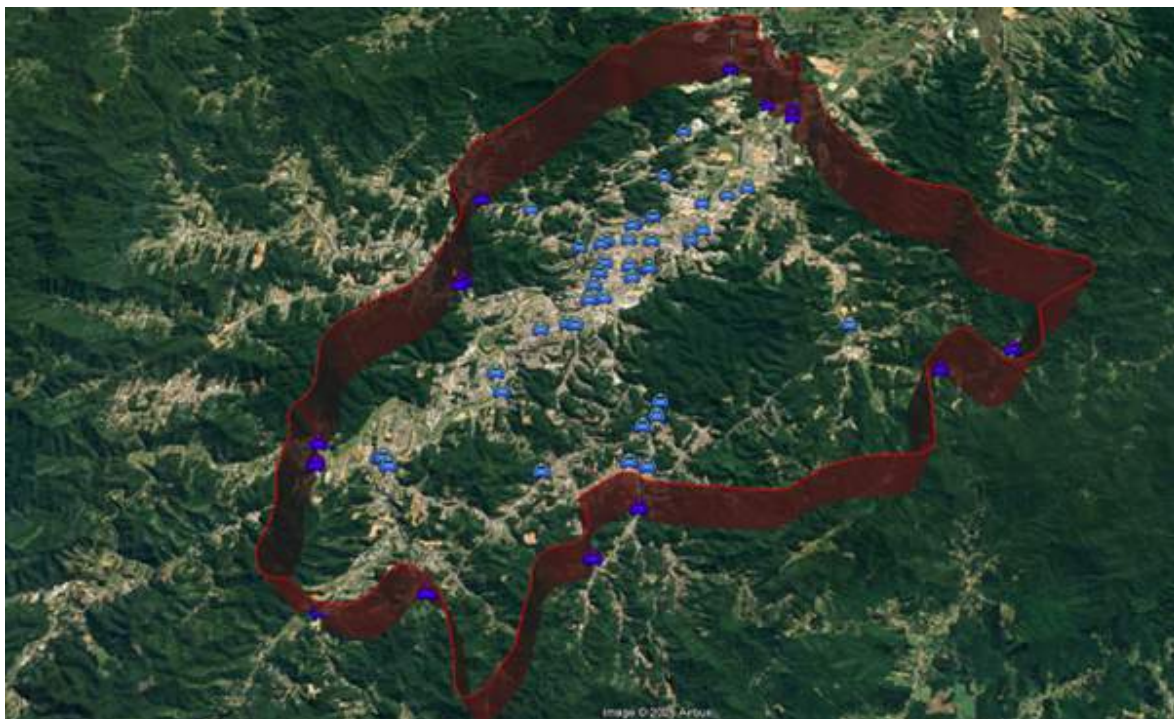
7. CERCAMENTO DIGITAL

Figura 22 - Pontos de cercamento digital atendidos pela infraestrutura de fibra



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 23 – Cercamento Digital



Fonte: i4 Brasil (2025)

7.1. Definição de Siglas Utilizadas

- (PCL) Ponto de Coleta de imagens: O ponto de coleta de Imagens é o conjunto integrado de infraestrutura, hardware e software, destinado a detectar, capturar e enviar para a Central de processamento, as imagens de todos os veículos, com ou sem leitura de placas, que passarem por ele, juntamente com as informações do local e data-hora da passagem.
- (CAM): Central de Análises e Monitoramento: A central de monitoramento será o local destinado ao gerenciamento das informações de todos os PCLs. Pode-se considerar para o município, uma ou mais centrais com os equipamentos necessários e com acesso aos aplicativos (softwares), disponibilizados, para acompanhamento, em tempo real, da dinâmica do monitoramento veicular.

- (REDE DE DADOS): Rede TCP-IP, constituída de enlaces de rádio e/ou fibra óptica.

7.2. Localizações dos Pontos De Coleta De Imagens (Pcls)

- Os pontos de coleta, tiveram suas localizações definidas conforme relação abaixo de latitude e longitude, número de faixas de rolagem e velocidade máxima a ser considerada.
- Cada PCL será conectado diretamente à rede IP através de porta padrão Ethernet (RJ45).

Quadro 12 – Ponto para Cercamento Digital

Item	Descrição	Latitude	Longitude	Tipo	Tipo de conexão
1	2F(1C)	-27.02265402	-48.88331855	Tipo 6	Fibra Óptica
2	2F(2C)	-27.10973389	-48.81100503	Tipo 2	Fibra Óptica
3	2F(2C)	-27.14568617	-48.97695719	Tipo 2	Fibra Óptica
4	2F(2C)	-27.16345974	-48.9121157	Tipo 2	Fibra Óptica
5	2F(2C)	-27.18060094	-48.96800927	Tipo 2	Fibra Óptica
6	2F(2C)	-27.0368091	-48.8713206	Tipo 2	Fibra Óptica
7	2F(2C)	-27.03740231	-48.86560377	Tipo 2	Fibra Óptica
8	4F(2C)	-27.07197649	-48.94938556	Tipo 2	Fibra Óptica



9	4F(2C)	-27.14683505	-48.97636949	Tipo 2	Fibra Óptica
10	4F(2C)	-27.1533513	-48.90047914	Tipo 2	Fibra Óptica
11	4F(2C)	-27.09865478	-48.95122622	Tipo 2	Fibra Óptica
12	4F(2C)	-27.09699237	-48.95024851	Tipo 2	Fibra Óptica
13	4F(2C)	-27.04003203	-48.86518744	Tipo 2	Fibra Óptica
14	4F(2C)	-27.02265402	-48.88331855	Tipo 2	Fibra Óptica
15	2F(1C)	-27.17431056	-48.94579308	Tipo 6	Fibra Óptica
16	2F(1C)	-27.14248359	-48.97681831	Tipo 6	Fibra Óptica
17	2F(1C)	-27.11689055	-48.82818187	Tipo 6	Fibra Óptica
18	2F(2C)	-27.04959365	-48.9003587	Tipo 2	Fibra Óptica
19	2F(2C)	-27.06087039	-48.89965895	Tipo 2	Fibra Óptica
20	2F(2C)	-27.07421921	-48.9047459	Tipo 2	Fibra Óptica
21	2F(2C)	-27.07850192	-48.90625657	Tipo 2	Fibra Óptica
22	2F(2C)	-27.08218216	-48.91556234	Tipo 2	Fibra Óptica
23	2F(2C)	-27.08218216	-48.91556234	Tipo 2	Fibra Óptica
24	2F(2C)	-27.08938535	-48.92132449	Tipo 2	Fibra Óptica
25	2F(2C)	-27.08267019	-48.90776169	Tipo 2	Fibra Óptica
26	2F(2C)	-27.07096638	-48.8905872	Tipo 2	Fibra Óptica



27	2F(2C)	-27.08192608	-48.88993597	Tipo 2	Fibra Óptica
28	2F(2C)	-27.0827962	-48.90061284	Tipo 2	Fibra Óptica
29	2F(2C)	-27.09010225	-48.90373552	Tipo 2	Fibra Óptica
30	2F(2C)	-27.12699596	-48.89316174	Tipo 2	Fibra Óptica
31	2F(2C)	-27.13503236	-48.89545622	Tipo 2	Fibra Óptica
32	2F(2C)	-27.14231592	-48.89933101	Tipo 2	Fibra Óptica
33	2F(2C)	-27.0974562	-48.86031587	Tipo 2	Fibra Óptica
34	2F(2C)	-27.06872678	-48.88252708	Tipo 2	Fibra Óptica
35	2F(2C)	-27.07190609	-48.8775744	Tipo 2	Fibra Óptica
36	2F(2C)	-27.1483707	-48.89948036	Tipo 2	Fibra Óptica
37	2F(2C)	-27.14505873	-48.90247701	Tipo 2	Fibra Óptica
38	2F(2C)	-27.14590199	-48.90195569	Tipo 2	Fibra Óptica
39	2F(2C)	-27.11231338	-48.92244137	Tipo 2	Fibra Óptica
40	2F(2C)	-27.11231338	-48.92244137	Tipo 2	Fibra Óptica
41	2F(2C)	-27.14675233	-48.96183034	Tipo 2	Fibra Óptica
42	2F(2C)	-27.12620541	-48.94529314	Tipo 2	Fibra Óptica
43	2F(2C)	-27.13029444	-48.93586879	Tipo 2	Fibra Óptica
44	2F(2C)	-27.07755576	-48.93394705	Tipo 2	Fibra Óptica



45	2F(2C)	-27.1139198	-48.92984893	Tipo 2	Fibra Óptica
46	2F(2C)	-27.14527477	-48.92473122	Tipo 2	Fibra Óptica
47	2F(2C)	-27.08192608	-48.88993597	Tipo 2	Fibra Óptica
48	2F(2C)	-27.09327291	-48.91638764	Tipo 2	Fibra Óptica
49	2F(2C)	-27.09071695	-48.91470461	Tipo 2	Fibra Óptica
50	2F(2C)	-27.09671758	-48.91726129	Tipo 2	Fibra Óptica
51	4F(2C)	-27.10008926	-48.91666859	Tipo 2	Fibra Óptica
52	4F(2C)	-27.09939782	-48.91255837	Tipo 2	Fibra Óptica
53	4F(2C)	-27.07891315	-48.90973443	Tipo 2	Fibra Óptica
54	4F(2C)	-27.09487207	-48.90769852	Tipo 2	Fibra Óptica
55	4F(2C)	-27.08891912	-48.90793472	Tipo 2	Fibra Óptica
56	4F(2C)	-27.14834942	-48.95700394	Tipo 2	Fibra Óptica
57	4F(2C)	-27.14584688	-48.96048703	Tipo 2	Fibra Óptica

Fonte: Prefeitura Municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil (2025)

7.3. A Solução No Ponto De Coleta De Imagens Deverá:

- Detectar a presença e capturar a imagem de todos os veículos que trafeguem pelos locais previamente definidos. (Veículos com e sem placa, com placa legível ou não e com a placa oculta).



- Considerar a velocidade máxima de 120 Km/h.
- Possuir resolução mínima de 1280x720
- Capturar imagens, nas quais apareçam as respectivas placas veiculares e que permitam a identificação de características peculiares a cada automotor, tais como modelo e sinais distintivos diversos.
- Caso o PCL possua capacidade de efetuar a leitura da placa, deverá enviá-las juntamente com as imagens capturadas.
 - i) A extração de caracteres alfanuméricos das placas veiculares deverá possuir um índice mínimo de 90% de leituras corretas, considerando-se imagens eleitas como legíveis.
 - ii) Serão consideradas imagens legíveis, aquelas cujos caracteres forem perfeitamente reconhecidos pelo olho humano, desconsiderando-se àquelas com um ou mais caracteres que suscitem dúvidas ou que sofreram interferências naturais como reflexos, efeitos glare ou flare etc.
 - iii) A extração de caracteres alfanuméricos das placas veiculares deverá atender a todos os formatos de placas veiculares do Brasil e do Mercosul.
- Prever a existência de gabinete para uso externo, capaz de acomodar todos os itens necessários ao funcionamento, tais como: processadores, nobreaks, proteções contra intempéries, switch, painel elétrico etc., devendo no mínimo:
 - i) Incorporar dispositivos de proteção contra surtos de energia elétrica, que minimizem os efeitos causados por descargas atmosféricas e problemas com instabilidades no fornecimento de energia pública e outros similares.
 - ii) Incorporar sistema de energia alternativa, que permita o mínimo de 10 minutos de funcionamento em caso de parada de energia.

- iii) Possuir painel para conexões elétricas para funcionamento em 110V ou 220V.
- Funcionar no período noturno utilizando-se de iluminação que não ofusque os olhos e consequentemente não denunciando o local físico onde está sendo efetuada a leitura das placas.
- Disponibilizar mínimo de 128GB de capacidade de armazenamento de imagens, quando detectar a interrupção do link de comunicação com a CAM, reiniciando automaticamente o envio assim que o link de comunicação for restabelecido. Caso o espaço seja totalmente utilizado, a solução deverá manter as imagens mais recentes.
- A câmera utilizada no ponto de coleta para leitura de placa, deverá se comunicar com a solução proposta, utilizando integração nativa, permitindo a coleta de dados em tempo real e configuração do horário da câmera, sem a intervenção humana, portanto não serão aceitos protocolos de transferência de arquivos como FTP e SFTP.
- Todos os ativos utilizados no Ponto de Coleta de imagem, devem, obviamente, ser apropriados para uso externo.

7.4. Instalação dos PCLs

- A CONCESSIONÁRIA deverá instalar e configurar todos os módulos da solução ofertada dentro das premissas exigidas pela própria solução e que garantam seu perfeito funcionamento e integração.

- Deverá ser previsto pela CONCESSIONÁRIA, a instalação das câmeras de forma que um veículo não esteja visualmente encoberto por outro no momento da captura das imagens.
- Serão responsabilidades da CONCESSIONÁRIA:
 - i) Fornecimento e instalação de todos os itens físicos e todos os serviços necessários para a alimentação elétrica no local do PCLs, incluindo poste e padrão de medição de energia.
 - ii) Todos os postes simples, postes com braços, semipórticos e pórticos necessários.
 - iii) Rede de dados para comunicação entre pontos de coleta e a central de monitoramento (CAM).

7.5. A Solução de Software Deverá:

- Possibilitar a utilização de, no mínimo, 8 estações de trabalho conectadas simultaneamente e suportar múltiplas requisições de pesquisas.
- Suportar conexão com minimamente 120 câmeras de LPR.
- Suportar a conexão mínima de 50 smartphones.
- Ser compatível com câmeras de leitura de placas de, no mínimo, 3 fabricantes diferentes, para uso em pontos de coleta de imagens (LPR).
- Estabelecer comunicação com a câmera em protocolo nativo, permitindo a coleta de dados em tempo real e configuração do horário da câmera, sem a intervenção humana, portanto não serão aceitos protocolos de transferência de arquivos como FTP e SFTP.



- Apresentar todas as interfaces com o usuário em português do Brasil.
- Estar instalada em servidor local ou nuvem, operado e mantido pela CONCESSIONÁRIA, garantindo autonomia e controle total pelo município, permitindo consultas e análises em seu banco de dados local, cadastramentos de fatos, abertura de atendimento na central de despacho, sem ter necessidade de conexão com qualquer servidor externo ou aplicação em nuvem.
- Suportar o gerenciamento de senhas, usuários ou grupos, com gerenciamento de permissões acessos.
 - i) Suportar bloqueio por inatividade após tempo, especificável em minutos ou horário e oferecer opção de nunca bloquear.
- Enviar um e-mail para o usuário cadastrado no sistema quando ocorrer alteração de sua senha.
- Possuir processo para recuperação de senha por SMS ou e-mail.
- Exigir autenticação de dois fatores (2FA).
- Suportar mudanças obrigatórias de horário de verão (se existirem) de forma programada e automática mantendo, sem intervenção humana, todo o sistema atualizado para o período.
- Permitir o cadastramento de telefones celulares para todas as interações exigidas.
- Suportar base única de cadastro de dados sobre veículos, que será utilizada pelos módulos da solução proposta e para autopreenchimento em cadastros, incluindo, mas não se limitando a: Marca, modelo, cor, ano de fabricação, ano do modelo, Tipo do veículo, município e estado.

- Suportar base única de cadastro de dados sobre indivíduos (pessoas), que será utilizada pelos módulos da solução proposta e para autopreenchimento em cadastros.
- Suportar base única de endereços que será compartilhada pelos módulos que exigirem o cadastro de endereço.
- Disponibilizar módulos capazes de no mínimo:
 - i) Processar as imagens recebidas dos PCLs para classificação de tipos veiculares, baseando-se unicamente na capacidade de processamento das imagens enviadas pela câmera, sem utilização de base de dados de referência, seja local ou via internet, inclusive para veículos sem placas, permitindo realizar operações descritas já descritas.
 - ii) Classificar as placas Padrão antigo Brasil, Padrão Mercosul Brasil, Fora do Padrão e que possuem divergência entre o tipo da placa e a leitura, permitindo realizar operações já descritas.
 - (1) As classificações veiculares deverão ser no mínimo as seguintes:
 - (a) Por marca e modelo
 - (b) Tipos de Veículos: Carro, motocicleta com ou sem baú, caminhão, ônibus, Van/Furgão, guincho, caminhonete, carro forte, caminhão tanque.
 - (i) As classificações para carros e caminhões, deverão identificar se as imagens são dianteiras ou traseiras.
 - iii) Disponibilizar módulo capaz realizar OCR nas imagens recebidas dos PCLs sem a leitura dos caracteres, suportando todos os formatos de placas veiculares



do Brasil e do Mercosul e garantindo um índice mínimo de 90% de leituras corretas, considerando-se imagens eleitas como legíveis.

- iv) O módulo deverá:
 - (1) Ter a capacidade de receber mais de uma imagem do mesmo veículo, capturada por um ponto de coleta, agrupando-as, e exibindo como se fosse uma única passagem pelo ponto de coleta.
- v) Serão consideradas imagens legíveis, aquelas que apresentam caracteres perfeitamente reconhecidos pelo olho humano, desconsiderando-se àquelas com um ou mais caracteres que suscitem dúvidas ou que sofreram interferências naturais como reflexos, efeitos glare ou flare etc.
- vi) Fornecer módulo único para gerenciar os recebimentos das imagens e dados provenientes das passagens de veículos capturadas pelos PCLs
- vii) O módulo gerenciador de recebimento deverá fornecer interface gráfica que exiba em tempo real e sem intervenção humana, as imagens recebidas dos PCLs, imediatamente após a chegada, de maneira a poder-se visualizar de forma clara e separadamente, as imagens recebidas de todas as câmeras utilizadas pela solução, em um ou mais monitores, configurada livremente pelo operador, variando de 1 a aproximadamente 40 câmeras.
- viii) Para cada configuração realizada com 4 câmeras, 8 câmeras etc a tela deverá ser ajustada automaticamente, exibindo todas as imagens em uma única tela.
- ix) Fornecer módulo para cadastramento de dados referentes a “fatos ocorridos”, (que possuam Boletins de ocorrência) e “atos classificáveis como delituosos” (que não possuam boletins de ocorrência) e o agrupamento de informações sobre suas ENTIDADES (elementos de informações que referenciam ou identificam alguém ou algo relacionado ao fato registrado no sistema).



- x) Este módulo, ora em diante, será referenciado apenas por “REGISTRO DOS FATOS” e deverá:
- (1) Permitir o cadastro de ENTIDADES de um FATO no mínimo para: Múltiplos indivíduos, múltiplos veículos, múltiplos objetos relacionados ao fato, múltiplos endereços eletrônicos (links) com informações relacionadas ao fato.
 - (2) Possibilitar atribuir ao Fato cadastrado o intervalo de data, horas e minutos relativos ao seu início e fim, definindo assim o tempo de duração estimada de determinados fatos.
 - (3) Possibilitar atribuir ao fato, dados de endereço, número, bairro e município, com georreferenciamento do local de registro.
 - (4) Permitir a seleção do local do fato diretamente em mapa.
 - (5) Permitir para cada fato cadastrado, atribuir-se várias naturezas.
 - (6) Possibilitar atribuir ao FATO cadastrado, a condição de ser privado, com acesso somente para o usuário responsável pelo cadastro.
 - (7) Possibilitar atribuir ao FATO cadastrado, a permissão de acesso para outros operadores da mesma CAM devendo ser no mínimo para:
 - (a) Para todos os operadores.
 - (b) Para um ou mais grupos de operadores predefinidos pelo administrador.
 - (c) Somente operadores autorizados pelo administrador poderão permitir compartilhamentos



- (8) Permitir, quando as Entidades forem veículos e suas respectivas placas, que estas sejam selecionadas para monitoramento com geração de alarmes, sendo obrigatório no mínimo dois tipos de monitoramento a saber:
 - (a) Monitoramento Simples: Monitoramento sem exigências de identificação do operador e assinatura após os alarmes.
 - (b) Monitoramento Supervisionado: Monitoramento que exigirá, após os alarmes, uma sequência de passos pelos operadores com posterior verificação por usuários de hierarquias superiores (administradores ou supervisores).
- (9) Permitir, quando as Entidades forem veículos e suas respectivas placas, que estas sejam selecionadas, dentro da própria tela de cadastro, para monitoramento de qualquer tipo; que seja definido o nível de semelhança entre a informação cadastrada e a informação extraída da imagem e que quando esta semelhança existir, provoque um alarme. (Considerar semelhança quando os caracteres da placa veicular, extraídos da imagem, forem coincidentes com a informação cadastrada, sendo no mínimo para 6 ou 7 caracteres idênticos).
- (10) Deverá ser permitida a definição de intervalo de tempo para que o nível de semelhança definido seja considerado.
- (11) Permitir, quando a Entidade for um veículo com sua respectiva placa selecionada para monitoramento, que seja definida uma periodicidade para a validade do monitoramento, podendo-se escolher em quais dias da semana, em quais intervalos de horas, quais PCLs e para quais câmeras o sistema emitirá alarmes;



- (12) Permitir, quando a entidade for um veículo, ativar o monitoramento utilizando os seguintes critérios, de forma combinada entre si:
 - (a) Utilizando 3, 4, 5, 6 e 7 dígitos sequenciais, contidos na placa.
 - (b) Por Marca e Modelo (classificados por inteligência artificial (IA)).
 - (c) Por pontos de coleta.
- (13) Disponibilizar em tela, alerta visual e permanente, indicando quando a placa de um veículo cadastrada já estiver cadastrada em um ou mais registro(s) de fato(s), possibilitando a partir da mesma tela a exibição dos dados dos outros registros de fatos relacionados.
- (14) Permitir a partir da tela do alarme gerado:
 - (a) Visualizar todas as imagens geradas por esta passagem e permitir para exibição em tela cheia.
 - (b) Visualização do local em mapa que gerou o alerta.
 - (c) Abertura de um atendimento no módulo de Atendimento e Despacho, anexando de forma automática a imagem da passagem e os dados do local que gerou o alerta.
- (15) Permitir, em tempo de cadastramento, quando a Entidade for um veículo, que seja possível a partir da tela de cadastramento, executar pesquisa das passagens registradas do veículo em questão, exibindo os resultados em ordem decrescente de tempo.
- (16) Permitir, quando a Entidade for um veículo com sua respectiva placa selecionada para monitoramento, que sejam definidos os telefones



celulares previamente cadastrados para os quais, o sistema enviará os alarmes.

- (17) Quando a ENTIDADE cadastrada for uma pessoa, possibilitar a inserção de dados de qualificação, incluindo foto, que identifiquem esta pessoa, e também a anexação de múltiplos arquivos digitais de qualquer tipo.
- (18) Quando a ENTIDADE cadastrada for um objeto, possibilitar a inserção de dados de qualificação que identifiquem o mesmo, tais como, marca, modelo, números de série, ID único, sinais distintivos diversos etc.
- (19) Deverá ser possível vincular cada objeto à pessoa definida como Entidade no mesmo REGISTRO DE FATO
- (20) Quando a ENTIDADE cadastrada for um endereço eletrônico, possibilitar a inserção de link para acesso à informação relativa e também de descrição elucidativa do motivo da existência do Link.
- (21) Permitir que qualquer operador com as devidas permissões de acesso atribuídas, adicione anotações contributivas sobre um fato, que fique registrada durante todo o ciclo de existência deste fato.
- (22) Permitir a qualquer momento a visualização de todas as alterações nos registros dos fatos, efetuadas por qualquer operador, respeitando as devidas permissões de acesso atribuídas, com indicação de data, hora e usuário e os dados alterados em forma de histórico.
- (23) Permitir em tempo de visualização ou edição de um registro do fato, a exibição de todos os alarmes gerados e vinculados a este registro, com anexação de imagens, por tempo indeterminado.



- (24) Exibir alerta visualmente destacado ao mostrar dados de um registro de fatos que não possua número identificador de Boletim de Ocorrência quando a natureza do fato exigir o número do Boletim de ocorrência. (parametrizável).
- (25) Permitir vincular-se a um registro de fato, determinadas passagens veiculares eleitas pelo operador, com anexação de imagens, por tempo indeterminado.
- (26) Permitir em tempo de visualização de um registro do fato, a exibição de todas as passagens veiculares eleitas pelo operador e manualmente associadas a este registro, com exibição de imagens.
- (27) Permitir a visualização em lista de todos os registros de fatos com ordenação no mínimo por: Data/hora do cadastro, data/hora da última alteração, Status do registro (ativo ou encerrado), pelas placas de todos os veículos inseridas em registros, por nome do município, pelo tipo de acesso permitido (visibilidade) e por natureza do fato.
- (28) Possibilitar busca de registros por: Placa de veículos, data/hora do fato, por intervalo de data/hora e por palavra existente em qualquer campo do tipo texto.
- (29) Suportar mecanismos de busca fonética, no mínimo, nos campos destinados aos nomes de pessoas.
- (30) Permitir a filtragem no mínimo e de forma combinada:
 - (a) Por data/hora do FATO, data/hora do cadastro, data/hora da última alteração.
 - (b) Por registro com dados faltantes.



- (c) Pelo operador responsável pelo cadastramento.
 - (d) Pela origem dos Boletins de ocorrências inseridos nos registros de fatos.
 - (e) Pelo tipo de acesso permitido.
 - (f) Por nome do município.
 - (g) Pela natureza do fato.
 - (h) Pelos nomes das pessoas envolvidas nos registros de fatos
 - (i) Por tipo de objeto
 - (j) Por registros de fatos que incluem veículos.
 - (k) Por registros de fatos que incluem veículos monitorados.
- xi) Possuir módulo que possibilite a exibição e gerenciamento dos alarmes no mínimo para os monitoramentos SIMPLES e SUPERVISIONADO, anteriormente definidos, devendo:
- (1) Possibilitar que a cada alarme SIMPLES ocorrido, o operador possa visualizar na mesma tela, quais ações e procedimentos específicos foram previamente definidos para o monitoramento em questão.
 - (2) Possibilitar que a cada alarme SUPERVISIONADO ocorrido, o operador possa visualizar na mesma tela, quais ações e procedimentos específicos foram previamente definidos para o monitoramento em questão e também para os PCLs.
 - (3) Exibir na mesma tela de Alarme todas as imagens obtidas por ocasião da passagem veicular, inclusive as contextuais.



- (4) Permitir zoom da imagem exibida no alarme.
- (5) Emitir alarme, sonoro e visual, sempre que identificar na imagem processada, placa veicular exatamente igual àquela previamente cadastrada para monitoramento, exibindo a data, a hora, o local, e imagem(s) do veículo.
- (6) Gerar os alarmes com sons absolutamente diferentes para os monitoramentos SIMPLES E SUPERVISIONADOS.
- (7) Emitir alarmes, sonoro e visual, sempre que identificar na imagem processada, placa veicular parcialmente igual àquela cadastrada para monitoramento, respeitando o nível de semelhança definido pelo usuário, exibindo a data, a hora, o local, quais caracteres são divergentes daqueles previamente cadastrados e respectivas imagens, de forma a possibilitar alarmes de placas de veículos possivelmente adulteradas.
- (8) Possibilitar, a partir do módulo de alarmes, que os operadores com permissão para o referido registro de fato, possam acessar este registro.
- (9) Possibilitar que a cada evento de alarme, seja possível a partir da mesma tela, para os operadores com permissão de acesso, observar o perfil comportamental do veículo em questão, de forma a ajudar nas ações necessárias.
- (10) Permitir a exibição em mapa, da localização onde foi gerado o alarme.
- (11) A solução ofertada deverá garantir que notificações e alarmes, apresentando, no mínimo, foto da passagem veicular, local, data/hora e a placa do veículo, sejam exibidos automaticamente, mesmo estando minimizada, sobreposta por qualquer outra aplicação ou não executada em primeiro plano.



- (12) Dispor de procedimento que silencie e reative o som do alarme.
- xii) Quando o monitoramento for SIMPLES, este módulo também deverá:
- (1) Permitir ao operador, em sua estação de trabalho, monitorar, de forma contínua e exclusiva, determinada placa veicular, suprimindo, durante este monitoramento, todos os outros alarmes de monitoramentos SIMPLES.
 - (2) Permitir a filtragem por determinados períodos de data/hora com opção de especificar determinada placa do veículo gerador de alarmes.
- xiii) Quando o monitoramento for SUPERVISIONADO, também deverá:
- (1) Suportar como parametrização do sistema, a supressão total da visualização do alarme pelos operadores, quando as informações e imagens sobre a passagem veicular que gerou o alarme chegarem ao servidor com atraso temporal (em minutos) maior que um limite especificável, mantendo, entretanto, a obrigatoriedade de ciência e assinatura posterior pelos supervisores.
 - (2) Possuir alarme visualmente diferenciado quando a geração do mesmo ocorrer a partir de um REGISTRO DE FATO que não contiver referência a um boletim de ocorrência de forças de segurança como Guarda Municipal, Polícia Civil, Polícia Militar etc.
 - (3) Emitir continuamente o som relativo aos alarmes que ainda não foram visualizados, ainda que o módulo em questão seja fechado, obrigando o operador a concluir a ação devida.
 - (4) Dispor de procedimento para que determinado operador possa silenciar um alarme em todas as estações, notificando a todos os outros operadores



que este tornou-se responsável pelo alarme, obrigando ao operador agora responsável, o cumprimento de todas as ações exigidas.

- (5) Gerar alarmes de exatidão ou de semelhança com sons absolutamente distintos entre si.
- (6) Exibir, a cada alarme, a relação dos alarmes ocorridos anteriormente, para os quais ainda existam procedimentos em aberto, agrupada pela placa veicular e exibindo primeiramente os alarmes mais recentes permitindo navegação pelos registros, com simultânea exibição:
 - (a) Dos dados dos registros dos fatos cujas ENTIDADES acionaram os alarmes.
 - (b) Das imagens dos veículos.
 - (c) Das informações relativas às passagens veiculares.
 - (d) Dos procedimentos previamente cadastrados nos registros dos fatos.
- (7) Impor relação de perguntas previamente cadastradas e referentes aos alarmes, que deverão ser respondidas pelo operador de forma obrigatória ou opcional, de acordo com a parametrização.
- (8) As perguntas deverão possibilitar respostas do tipo Sim ou Não ou por texto redigido quando necessário, sendo que as respostas do tipo Sim ou Não, deverão constar em relatórios estatísticos posteriores.
- (9) Permitir a finalização do alarme somente quando o operador responder todas as perguntas. (Este deverá ser excluído da lista, permanecendo, entretanto, todos os alarmes que não tiveram os procedimentos concluídos).



- (10) Permitir a filtragem pelas placas dos veículos geradores dos alarmes.
 - (11) Exibir, após login do usuário com permissão, a tela de alarme quando existir alarme(s) não finalizado(s).
 - (12) Suportar como parametrização do sistema que ao soar um alarme, seja apresentado de um alerta visual, indicando que a passagem veicular que gerou o referido alarme, ocorreu há mais de um número de minutos especificável, independentemente do motivo do atraso, de maneira a evitar erros de operação.
- xiv) Possuir módulo que permita a supervisão dos alarmes finalizados pelos operadores, devendo:
- (1) Permitir o acesso somente aos usuários com direitos para supervisão e checagem dos procedimentos adotados.
 - (2) Possibilitar que somente os alarmes já assinados anteriormente e ainda não supervisionados, sejam apresentados de forma organizada por data/hora, sendo também exigida a navegação por estes registros com simultânea exibição dos dados dos registros dos fatos cujas ENTIDADES acionaram os alarmes, das imagens, dos dados relativos às passagens veiculares e dos procedimentos exigidos.
 - (3) Exibir relação das perguntas impostas aos operadores que visualizaram os alarmes na primeira exibição e as suas respostas.
 - (4) Exibir a mesma relação das perguntas impostas aos operadores que visualizaram os alarmes na primeira exibição permitindo respostas distintas às mesmas perguntas.



- (5) As perguntas deverão possibilitar respostas do tipo Sim ou Não ou por texto redigido quando necessário, sendo que as respostas do tipo Sim ou Não, deverão constar em relatórios estatísticos posteriores.
 - (6) Permitir a finalização do alarme pelo supervisor. (Este deverá ser excluído da lista, permanecendo, entretanto, todos os alarmes já assinados anteriormente e ainda não supervisionados.)
 - (7) Permitir a filtragem de alarmes ocorridos em um determinado período de data/hora, relativo às passagens veiculares que geraram os alarmes ou aos momentos exatos que os alarmes foram gerados.
 - (8) Permitir a filtragem de alarmes ocorridos em um determinado período de data/hora, relativos à determinada placa veicular.
 - (9) Permitir obtenção dos resultados da combinação dos 2 filtros anteriores.
 - (10) Exibir algum tipo de notificação visual, quando existirem alarmes ainda não assinados pelo operador, com possibilidade de abertura do módulo relativo à esta etapa.
 - (11) Permitir a partir da tela, a exibição de representação gráfica de uma linha do tempo que mostre os intervalos de tempo que o sistema levou para receber as imagens desde o ponto de coleta até a CAM, o tempo necessário para seu processamento e o tempo para disparo de evento de alarme.
- xv) A solução proposta deverá suportar um módulo de pesquisas devendo:
- xvi) Permitir a pesquisa no banco de dados por sequência de caracteres exatos, por sequência de caracteres contidos e por caracteres coringas.



- xvii) Permitir, quando a pesquisa no banco de dados for filtrada por intervalo de data/hora, que apresente todas as imagens referentes às passagens veiculares, mesmo que por qualquer motivo não tenha sido possível extração de informações pelos sistemas automáticos.
- xviii) Permitir pesquisa que exiba apenas as passagens veiculares verificadas pelos seguintes critérios, de forma única e combinados entre si:
 - (1) Por intervalo compreendido entre duas datas e horas distintas.
 - (2) Por intervalo compreendido entre um único dia, entre duas horas distintas.
 - (3) Em uma única câmera.
 - (4) Em múltiplas câmeras selecionadas.
 - (5) Por classificação de tipos de veículos, possibilitando múltipla seleção.
 - (6) Por marca e modelo
 - (7) Por passagens de veículos, cuja placa não foi lida (reconhecida)
 - (8) Por tipo de placa: Padrão Mercosul e Padrão Brasil (anterior a Mercosul)
 - (9) Por placas equivalentes (modelos mercosul e padrão Brasil simultaneamente)
 - (10) Por placas veiculares brasileiras imediatamente anteriores ao padrão Mercosul (placas cinza), exibindo em tela tanto as passagens veiculares com a antiga placa quanta com nova placa.
 - (11) Por restrições informadas via convênios



- (12) Permitir notificação automática, com som e em tempo real, quando uma passagem veicular atender a filtros previamente definidos (para um ou mais critérios na tela de pesquisa) sendo no mínimo exigidos:
 - (a) Para determinadas câmeras, para veículos sem leitura de placa, para determinadas marcas e modelos, tanto utilizando banco de dados como Inteligência artificial.
- (13) Por total de passagens veiculares pelos PCLs.
- (14) Por tempo de permanência na área monitorada.
- (15) Por veículos inseridos como Entidades em um ou mais registro de fatos de determinadas naturezas delituosas, a critério do operador e possibilitando aplicar-se no resultado, os filtros adicionais:
 - (a) Somente detecção de veículos marcados em ocorrência.
 - (b) Somente de veículos cadastrados em um ou mais registro de fatos de determinadas naturezas delituosas, a critério do operador.
- (16) Permitir que a partir do resultado de pesquisas com filtros combinados, seja possível:
 - (a) Selecionar apenas passagens de interesse de uma determinada placa, para geração de um relatório.
 - (b) Selecionar uma placa veicular e exibir pelos menos as 20 últimas passagens veiculares em um mapa.
- (17) Permitir nos resultados de pesquisa que sejam exibidas somente a última passagem veicular de cada placa lida.

- (18) Permitir, utilizando a base única de cadastro de dados sobre veículos, pesquisas combinadas entre: Marca, modelo, cor, ano de fabricação, ano do modelo, Tipo do veículo, município e estado.
- (19) Permitir que os resultados das pesquisas sejam exibidos através de interface gráfica interativa, em múltiplos quadrantes (formato popularmente conhecido como mosaico), nos quais constem as imagens e as respectivas informações associadas a cada passagem veicular, de maneira a poder-se visualizar simultaneamente o mínimo de 8 quadrantes.
- (20) O mosaico deverá ajustar o formato de visualização da tela automaticamente, dependendo do número de quadrantes em tela e resolução do monitor igual ou acima de 768 linhas.
- (21) Possuir várias opções de mosaicos para visualizações dos resultados de pesquisas, que permitam aumentar o número de quadrantes por página.
- (22) Permitir a seleção do enquadramento desejado das imagens nos quadrantes do mosaico, que retornarão das pesquisas, no mínimo, com os seguintes enquadramentos dentro da área de visualização:
 - (a) a) Imagem original (obtida pela câmera), contendo o veículo.
 - (b) b) Somente do veículo cuja placa foi lida.
 - (c) c) Somente da placa veicular lida.
- (23) Ao alternar entre os enquadramentos acima, as exibições de todas as imagens apresentadas como resultado da pesquisa, deverão passar a respeitar o enquadramento definido sem nova intervenção humana.
- (24) Permitir a demarcação de uma área diretamente no mapa selecionando um único ou múltiplos pontos de coleta.



- (25) Nos resultados das pesquisas deve ser exibido identificador visual que aponte quais imagens foram coletadas durante o horário de verão (Caso exista).
- (26) Nos resultados das pesquisas devem ser exibidos identificadores visuais que apontem quais imagens não possuem certificação de sincronização de horário da captura com o Servidor NTP da CAM.
- (27) Possuir representação gráfica de uma linha do tempo que mostre o tempo decorrido desde a captura da imagem até o armazenamento, destacando no mínimo, a data e hora de captura da imagem, data e hora de processamento e data e hora do recebimento da imagem pelo servidor.
- (28) Permitir zoom digital progressivo, aplicação de brilho e contraste nas imagens vinculadas aos resultados das pesquisas efetuadas utilizando-se somente do mouse e aplicando as alterações instantaneamente.
- (29) Permitir exportação de imagens relativas às passagens veiculares, suportando inserção de marca d'água, latitude, longitude da localização do ponto de coleta que capturou essa imagem e obrigatoriamente de identificadores digitais em todas as imagens, com posterior comprovação da autenticidade e integridade do arquivo exportado (não adulteração) através de ferramenta disponibilizada pela própria solução ofertada.
- (30) Permitir que, para cada veículo retornado como resultado de uma pesquisa exibida em um monitor, possa ser exibido em um segundo monitor, o perfil comportamental do veículo em questão, apresentando no mínimo:
 - (a) Demonstrar quais dias o veículo mais circula na area monitorada
 - (b) Tempo de permanência na area monitorada



- (c) Demonstrar quais pontos e quantidade de passagens
- (d) Principais rotas de circulação (entrada/Saida e saída/entrada)

- (31) Permitir a associação manual de uma determinada passagem veicular a um determinado fato registrado, inserindo a placa do veículo como uma entidade.
- (32) Permitir que a partir do mosaico de exibição dos resultados de pesquisas, possa-se proceder a correção das placas lidas pelo sistema e que tais correções possam ser auditadas, devendo no mínimo:
- (33) Suportar a inserção e correção da leitura da placa, relativa a uma passagem veicular registrada pelo sistema.
- (34) Suportar a inserção e correção das leituras das placas relativas a um lote de passagens veiculares registradas pelo sistema, para no mínimo, lote com 50 registros, apresentando ao final todas as alterações efetuadas pelo usuário e solicitando obrigatoriamente a confirmação do usuário antes de gravar definitivamente os dados inseridos e alterados.
- (35) Permitir que nos resultados das pesquisas, possa-se selecionar uma das imagens e iniciar navegação sequencial, manual ou automática, precedentes ou subsequentes, exibindo as imagens relativas à cada passagem veicular.
- (36) Permitir ao operador, quando a navegação for automática, na mesma faixa de rolagem, optar por pausar quando algum veículo exibido na navegação, estiver associado a algum REGISTRO DE FATO.



- (37) Permitir ao operador, quando a navegação for automática, por todas as imagens resultantes da pesquisa, optar por pausar quando algum veículo exibido na navegação, estiver associado a algum REGISTRO DE FATO.
 - (38) Permitir que os resultados das pesquisas possam ser exportados em formato de relatório constando a descrição do motivo da exportação devendo ser do tipo texto livre, a ser preenchido pelo operador, placa do veículo, data e hora, local e sentido e imagens relativas.
 - (39) Permitir que nos resultados das pesquisas, caso a placa pesquisada possua mais de uma imagem(foto), seja possível selecionar a imagem desejada.
 - (40) Ao realizar uma pesquisa de uma placa e esta não possuir registro de passagem veicular na base de dados, a solução deverá informar se existe algum fato cadastrado com anotações para esta placa.
 - (41) Permitir, que o resultado da pesquisa possa ser georreferenciado em mapa, mostrando no mínimo as últimas 25 passagens veiculares detectadas.
- xix) A solução proposta deve disponibilizar uma tela (painel de informações), atualizada em tempo real, permitindo alternar a exibição no mínimo para as últimas 24 e 48 horas.
- xx) Para todas as informações e totalizações solicitadas a seguir, a solução deverá prever uma forma de diretamente do painel de informações, abrir o(s) módulo(s) específico(s) e exibir automaticamente as informações relativas às totalizações:
- (1) Quantidade de FATOS REGISTRADOS no período selecionado.



- (2) Quantidade de FATOS REGISTRADOS QUE FORAM ALTERADOS OU COMPLEMENTADOS no período selecionado.
- (3) Quantidade de FATOS REGISTRADOS QUE FORAM ENCERRADOS por usuário autorizado.
- (4) Quantidade de veículos removidos dos FATOS REGISTRADOS.
- (5) Quantidade de veículos, cujas placas foram alteradas nos FATOS REGISTRADOS
- (6) Quantidade de FATOS REGISTRADOS que necessitam de complemento de informações.
- (7) Quantidade de FATOS REGISTRADOS que receberam anotações.
- (8) Quantidade de FATOS REGISTRADOS que ainda não tem Boletim de ocorrência cadastrado.
- (9) Número de alarmes DE MONITORAMENTOS SIMPLES, ocorridos no período selecionado.
- (10) Número de alarmes DE MONITORAMENTOS SUPERVISIONADOS, ocorridos no período selecionado.
- (11) Número de alarmes DE MONITORAMENTOS SUPERVISIONADOS, que ainda não foram assinados pelo operador responsável.
- (12) Número de alarmes DE MONITORAMENTOS SUPERVISIONADOS, ainda não supervisionados e pendentes de concordância do supervisor.
- (13) Permitir o cadastro de avisos ou mensagens para um determinado usuário ou grupo, exibindo-os durante o uso da solução.



- (14) Permitir que avisos ou mensagens cadastradas possam ter arquivos anexados e datas de expiração.
- xxi) O Painel de informações deverá fornecer uma área de notificações importantes, para exibição de todas as mensagens do sistema, obtidas de forma automática sendo no mínimo exigida notificação sobre PCLs com problemas, diretamente ao operador.
- xxii) A solução proposta deve fornecer recurso para pesquisas rápidas sobre placas veiculares e indivíduos (pessoas) e cadastramentos mínimos necessários às ações rápidas permitindo a pesquisa sobre determinada placa veicular ou cpf, nos registros de fatos, boletins de ocorrências (atendimento e despacho) e abordagem, retornando no mínimo:
- (1) Quantidade de registro de fatos que contém a placa, possibilitando a abertura do cadastro dos fatos, exibindo somente os registros referentes à placa.
 - (2) Se algum veículo com a placa em questão, possui ou não passagens registradas pelas câmeras monitoradas, possibilitando a exibição das imagens das referidas passagens veiculares.
 - (3) Permitir que a partir da mesma tela, que a placa pesquisada seja cadastrada no registro de fatos, para ser monitorada, com a obrigação da inclusão da natureza do fato delituoso.
 - (4) Quantidade de alarmes de monitoramento SUPERVISIONADO, referente à placa em questão nas últimas 24 horas, possibilitando a exibição destes alarmes.
 - (5) Permitir a pesquisa sobre determinado CPF ou NOME, retornando no mínimo a quantidade de registro de fatos que contém o CPF ou NOME,

possibilitando a abertura do cadastro dos fatos com exibição somente dos registros relacionados.

- (6) Permitir pesquisas por nome parcial.
 - (7) Quantidade de alarmes relativos a monitoramento SIMPLES da referida placa, nas últimas 24h, possibilitando a exibição destes alarmes.
- xxiii) Dispor de módulos de análises de correlacionamentos:
- (1) Que identifique, veículos com registros de movimentações correlacionadas entre si, exibindo os resultados desta análise em interface gráfica interativa, distinguindo visualmente os diferentes níveis de correlação, devendo utilizar uma ou mais placas veiculares.
 - (2) Que identifique, veículos com registros de movimentações correlacionadas, exibindo os resultados desta análise em interface gráfica interativa, distinguindo visualmente os diferentes níveis de correlação, devendo utilizar de forma combinada, no mínimo:
 - (a) Registros de roubo, furtos ou roubos e furtos.
 - (b) Uma ou mais classificações atribuídas aos veículos inseridos nos registros de fatos, tais como: produto, recuperado, suspeito etc.
 - (c) Intervalo de tempo retroativo em dias, que será considerado para a análise, devendo ser no mínimo para os últimos 7 dias, 30 dias ou todo o tempo de cadastro admitido pelo sistema.
 - (3) Para todos os resultados das análises de correlacionamentos, a interface gráfica interativa deverá disponibilizar a aplicação dos seguintes filtros, com alteração imediata dos níveis de correlação visualmente apresentados:



- (a) Por um ou mais tipos veiculares classificados.
 - (b) Por passagens veiculares sem leitura de placa.
 - (c) Por passagens veiculares registradas, ocorridas no intervalo de datas solicitado, para as quais o sistema não apontou qualquer correlação comportamental.
 - (d) Por número máximo de passagens veiculares (especificável) registradas independente do dia.
 - (e) Por total de passagens veiculares registradas.
 - (f) Por tempo de permanência (especificável) na área monitorada.
 - (g) Por período predominante de circulação, no mínimo para intervalos de 12h em 12h.
 - (h) Por quantidade (especificável) de correlações identificadas na análise.
- (4) Para todos os resultados das análises de correlacionamentos, a interface gráfica interativa deverá exibir opcionalmente, a critério do operador, de forma visual destacada e única:
- (a) Veículos com passagens registradas a partir de determinada data (especificável), inseridos como Entidade no registro de fatos.
 - (b) Veículos com passagens registradas a partir de determinada data (especificável), inseridos como Entidade monitorada no registro de fatos.
 - (c) Veículos com passagens registradas a partir de determinada data (especificável) que geraram alarmes para monitoramento SIMPLES.



- (d) Veículos com passagens registradas a partir de determinada data (especificável), que geraram alarmes para monitoramentos SUPERVISIONADOS.
 - (5) Para todos os resultados das análises de correlacionamentos, a interface gráfica interativa deverá exibir, indicação visual dos veículos cujas imagens não permitiram a leitura automática da placa veicular ou tiveram leitura equivocada, possibilitando a correção dos caracteres de suas placas, devendo após as correções, atualizar automaticamente o resultado da análise em questão.
- xxiv) Dispor de análises de correlacionamentos associativos e temporais que aponte, a partir dos dados obtidos por análises comportamentais de circulação, tempos de permanência dos veículos e dos dados existentes nos registros de fatos da solução proposta, veículos com movimentações que gerem indicativos de suspeição, devendo utilizar de forma combinada:
- (1) Uma ou mais naturezas dos delitos cadastrados nos registros de fatos.
 - (2) Intervalo de tempo retroativo em dias, que será considerado para a análise, devendo ser no mínimo, para os últimos 7 dias, 30 dias ou todo o tempo de cadastro admitido pelo sistema.
 - (3) O resultado deverá:
 - (a) Ser ordenado por grau de suspeição de modo a facilitar o entendimento do motivo pelo qual cada veículo foi inserido no resultado.
 - (b) Destacar visualmente os veículos constantes do resultado que estejam relacionados com algum registro de fato.

- (c) Para resultados derivados de análises obtidas sem indicação de placas veicular e ou entidades, apresentar explicação elucidativa em interface gráfica interativa, de modo que o operador do sistema tenha condições de entender o motivo pelo qual aquele veículo foi inserido no resultado.
 - (d) Suportar filtro que possibilite a análise de correlacionamentos em delitos ocorridos em áreas geográficas específicas, sendo exigido no mínimo a seleção dos PCLs.
- (4) Permitir ao usuário a visualização na interface gráfica do perfil comportamental de qualquer veículo listado diretamente no resultado desta análise.
- xxv) Dispor análise correlacional, que aponte veículos com movimentações coincidentes com outros veículos exibindo o resultado em um gráfico interativo na forma de “rede complexa”, (Um grafo, que se representa por um conjunto de nós ligados por arestas formando uma rede que permite representar relações) que destaque visualmente o grau de coincidência da movimentação de todos os veículos do resultado, devendo utilizar de forma combinada:
- (1) Placa do veículo alvo da análise.
 - (2) Número mínimo de correlações
 - (3) Período em data/hora.
 - (4) A tela resultante da análise deverá ser em interface gráfica interativa e permitindo no mínimo:
 - (a) Exibir a placa e as imagens dos veículos correlacionados



- (b) Mover qualquer nó da “rede complexa” para facilitar a visualização quando a quantidade de itens correlacionados ocasionar sobreposição de imagens na tela.
- (c) Permitir interação com os módulos de pesquisa, perfil comportamental e exportação de imagens do sistema.
- (d) Que apareçam visualmente destacados na rede complexa, os veículos relacionados aos “REGISTROS DOS FATOS”.
- (e) Exibir para cada veículo relacionado na análise, quando existente, todas as informações relacionadas:
 - (i) Abordagens
 - (ii) Fatos cadastrados
 - (iii) Boletins de ocorrências
 - (iv) Permitir a partir do resultado, acesso direto aos registros de abordagens, fatos registrados e boletins de ocorrências.
- (f) Exibir, a partir da tela do resultado, o perfil comportamental de forma gráfica, para qualquer veículo, apresentando no mínimo:
 - (i) Número de passagens do veículo por dia da semana.
 - (ii) Número de passagens do veículo por PCL.
 - (iii) Tempo e frequência de estadia do veículo dentro e fora de uma área monitorada.
 - (iv) Rotas da movimentação do veículo entre PCLs, incluindo o sentido de movimentação.

- (v) Gráficos de calor que indiquem a probabilidade preventiva de presença de determinado veículo, considerando no mínimo o dia da semana e o horário.
- Fornecer módulo de análise computacional, que identifique de forma automática (sem intervenção humana) possíveis veículos clonados, gerando notificações.
 - i) Permitir a partir da notificação de um veículo clonado na cidade, seja possível realizar as pesquisas de passagens veiculares deste veículo.
 - ii) Dispor de análise computacional que identifique de forma automática (sem intervenção humana) passagens veiculares, com possíveis associações a um ou mais veículos, inseridos como ENTIDADES no registro de fatos permitindo a inclusão desta informação, juntamente com imagem comprobatória no referido registro de fato.
 - iii) Permitir que, a partir da tela de pesquisa, o usuário possa selecionar uma passagem veicular para ser protegida contra exclusão, por prazo indeterminado, permitindo:
 - (1) Informar o motivo pelo qual deseja preservar a imagem da passagem e definir o grau de visibilidade para os grupos de usuários existentes.
 - iv) A solução proposta deverá disponibilizar módulo que permita a visualização georreferenciada dos elementos do REGISTRO DE FATOS, sendo exigido no mínimo:
 - (1) Capacidade de filtrar os fatos ou ocorrências por data;
 - (2) Possibilidade de visualização através de múltiplas camadas;



- (3) Capacidade de selecionar os fatos por tipo;
- (4) Visualização georreferenciada dos pontos de captura de imagens;
- (5) Inclusão de novas camadas a critério do operador, tais como escolas, bancos, câmeras de CFTV, zonas, setores etc., através de interface gráfica simples e intuitiva, permitindo;
 - (a) Inclusão e exclusão de itens dentro de cada camada a critério do operador;
- (6) Criação e edição de camadas com pontos ou camadas com áreas.
- (7) Possibilidade de corrigir a coordenada geográfica de qualquer fato, diretamente no mapa, usando recurso de arrastar e soltar.
- (8) Possibilidade de visualização georreferenciada de mais de uma camada simultaneamente exibindo ícones distintos para cada camada;
- (9) Geração de mapa de calor, definindo áreas através de aplicação de gradiente de cores e suas temperaturas, em função da distribuição e concentração dos fatos georreferenciados;
- (10) Capacidade de, a critério do usuário, modificar a densidade do mapa de calor desejado, gerando macro ou microáreas, tendo em cada uma das microáreas definidas as concentrações de delitos cadastrados;
- (11) Possibilidade de cadastrar e visualizar áreas georreferenciadas, para demarcar regiões de interesse no mapa tais como zonas de cidades e áreas de monitoramento;
- (12) Possibilidade de visualizar as ocorrências de maneira agrupada contendo o total de registros por agrupamento;



- (a) Capacidade de filtrar os fatos ou ocorrências por intervalo de data;
 - (b) Capacidade de selecionar os fatos por tipo;
 - (13) Capacidade de exibir em mapa as ocorrências de roubo de veículos, furto de veículos e recuperação de veículos, de maneira a possibilitar a visualização e análise de onde os veículos estão sendo roubados e furtados e onde estão sendo recuperados.
 - (14) Este mapa deve ser interativo e fazer uso de ferramentas gráficas com indicação animada entre os locais onde cada veículo foi furtado ou roubado e recuperado, permitindo a exibição das informações sobre o fato registrado.
 - (15) A CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar, durante todo o período contratual, todos os serviços continuados para funcionamento, manutenção e compatibilização de todos os itens do SISTEMA DE GESTÃO E ANÁLISES, que utilizam mapas, mantendo compatibilização técnica com a solução de mapas utilizada.
- v) A solução proposta deverá suportar um módulo de informação geográfica para receber e exibir dados georreferenciados demonstrados em um sistema de mapa e deverá:
- (1) Disponibilizar mapa com no mínimo 2 tipos de representações:
 - (a) Mapa padrão (Exemplo: mapa default do google ou bing)
 - (b) Mapa com imagens de satélite.
 - (2) Possuir opção de ativar ou desativar no mapa, as representações gráficas de malha viária e rodoviária.



- (3) Suportar a exibição dos dados georreferenciados e em tempo real para, no mínimo, os grupos:
- (a) Atendimentos de chamados
 - (b) Pontos de coletas de OCR
 - (c) Guarnições
 - (d) Câmeras de vídeo
 - (e) Alarme patrimonial
 - (f) Trânsito
 - (g) Chamados SOS
 - (h) Localização de Pontos de LPR
 - (i) Setores
 - (j) Rastreamento de viaturas
 - (k) Clima
- (4) Para todos os grupos anteriores, deverá:
- (a) Suportar a possibilidade de exibição ou ocultação dos ícones de cada grupo.
 - (b) Suportar que um ou mais grupos sejam configurados para visualização dinâmica evitando poluição demasiada no mapa (por excesso de ícones), mostrando mais ícones ao aplicar zoom (aproximando) e menos ícones quando diminuir o zoom.



- (5) Permitir que os ícones do grupo Guarnições, sejam exibidos, de forma visualmente diferenciada entre si, no mínimo, para os seguintes status:
- (a) Guarnição empenhada (despachada)
 - (b) Guarnição apoiando outra guarnição.
 - (c) Guarnição em atividade
 - (d) Guarnição com o botão de pânico ativado.
 - (e) Sem conexão de internet.
- (6) Permitir que ao selecionar um ícone do grupo Guarnições, seja exibido, no mínimo, as seguintes informações:
- (a) Ação em andamento (patrulhamento, empenhada, em apoio etc.)
 - (b) Percentual de carga da bateria do dispositivo móvel.
 - (c) Responsável pela guarnição.
 - (d) Número da linha telefônica do dispositivo móvel.
 - (e) Prefixo da guarnição.
 - (f) Tempo desde a última atualização.
 - (g) Localização atual da guarnição.
 - (i) A partir da localização de uma guarnição, permitir despachá-la para um atendimento, diretamente no mapa, atualizando automaticamente o status desta guarnição na tela do despachador



- (7) Permitir que os ícones do grupo Pontos de Coleta de imagens, sejam exibidos, de forma visualmente diferenciada entre si, no mínimo, para os seguintes status:
- (a) OnLine
 - (b) OffLine
 - (c) OffLine com alerta de problema
 - (d) Indicador de alarme (quando alguma câmera do ponto de coleta detectou veículo com restrição e gerou alarme)
- (8) Permitir que ao selecionar um ícone do grupo Pontos de Coleta de imagens, seja exibido, no mínimo, as seguintes informações:
- (a) Identificação do local e sentido.
 - (b) Lista das câmeras do ponto de coleta.
 - (c) Status de funcionamento para cada uma das câmeras.
 - (d) Indicador de alarme na câmera. (quando a câmera do ponto de coleta detectou veículo com restrição e gerou alarme)
- (9) Permitir que os ícones do grupo Atendimento, sejam exibidos, de forma visualmente diferenciada entre si, no mínimo, para os seguintes status:
- (a) Em aberto.
 - (b) Em atraso.
 - (c) Agendado.
 - (d) Em atendimento.



- (e) Guarnição com o botão de pânico ativado.
- (10) Permitir que ao selecionar um ícone do grupo Atendimento, sejam exibidas, no mínimo, as seguintes informações:
 - (a) Natureza do atendimento.
 - (b) Guarnição despachada para atendimento.
 - (c) Tempo desde a abertura do atendimento.
 - (d) Prioridade do atendimento.
- (11) Permitir que ao selecionar um ícone do grupo Câmeras de vídeo, seja possível, no mínimo:
 - (a) Exibir a identificação do local.
 - (b) Exibir o vídeo ao vivo.
 - (c) Definir uma área no mapa, exibindo as câmeras existentes nesta área, permitindo selecionar até 4 câmeras, que deverão ser exibidas em formato de mosaico na área de visualização.
- (12) Permitir que ao selecionar um ícone do grupo Alarme Patrimonial, seja exibido, no mínimo, as seguintes informações:
 - (a) Identificador do local.
 - (b) Setor ou local onde ocorreu o disparo de alarme.
 - (c) Conexão da comunicação (on ou off)
 - (d) Status (ativada ou desativada)



- (13) Permitir que os ícones do grupo Trânsito, sejam exibidos, de forma visualmente diferenciada entre si, para exibir as seguintes informações:
- a-Acidentes nas ruas e estrada e Buracos nas vias
 - b-Situação do trânsito (livre, movimentado, congestionado etc)
- (14) Permitir que ao selecionar um ícone do grupo de Chamados do SOS, seja exibido, no mínimo, as seguintes informações:
- (a) Nome da pessoa protegida.
 - (b) Tipo de Proteção.
 - (c) Data e Hora do acionamento.
 - (d) Acompanhamento do deslocamento do protegido
(rastreamento)
- vi) Possuir interface gráfica para a administração da base única de cadastro de usuários e senhas do sistema (área de gestão) com acesso protegido por usuário e senha, contendo no mínimo as seguintes funcionalidades:
- (1) Quando utilizado em rede local, permitir acesso através de web browser ou através de software instalado na máquina.
 - (2) Quando acessada via internet, exigir autenticação de dois fatores(2FA).
 - (3) Gerenciamento dos dados cadastrais dos PCLs, sendo minimamente exigidos: Nome do local, direção, faixas de rolagem, Grupo ao qual o PCL pertence e suas coordenadas geográficas.
 - (4) Possuir interface gráfica que exiba o status de armazenamento para cada volume, espaço total de armazenamento, porcentagem utilizada,

quantidades de dias com passagens veiculares registradas, sem e com imagens, intervalo de tempo no qual existem imagens protegidas e gráfico do histórico de armazenamento (tempo x número de passagens veiculares)

- (5) Possuir interface gráfica interativa, capaz de exibir os indicadores (em percentuais) das leituras de placas das imagens recebidas de cada câmera, devendo no mínimo:
 - (a) Permitir filtragem por data Inicial e Final com período de horário e seleção de câmeras.
 - (b) Exibir lista de todas as câmeras cadastradas, indicando para o(s) dia(s) filtrado(s), os respectivos percentuais.
 - (6) Permitir o gerenciamento de usuários, grupos de usuários e políticas de permissão de acesso aos módulos do sistema e suas funcionalidades, definindo quais operadores terão acesso a quais recursos do sistema.
 - (7) Permitir ao administrador que exija a alteração da senha do usuário quando realizar o primeiro acesso ao sistema.
 - (8) Suportar a aplicação de regras que controlem quais alarmes deverão ser notificados nos celulares cadastrados, sendo no mínimo pela seleção das naturezas de delitos cometidos, monitoramento simples ou supervisionado, câmeras, dias da semana, horários que deverão ter seus monitoramentos notificados nos celulares.
- vii) Contar com sistema gerenciador de bancos de dados.
- viii) Permitir a utilização de hardware com múltiplos volumes de armazenamento de imagens, suportando volumes de armazenamento com diferentes tamanhos.



- ix) Armazenar as imagens processadas de forma protegida, impossibilitando a visualização por outros softwares.
- x) Permitir ao operador configurar a compactação e redimensionamento das imagens, de forma a aumentar a capacidade de dias armazenados, devendo no mínimo:
 - (1) Permitir configurar para cada câmera, a quantidade de dias que o sistema deverá armazenar as imagens no tamanho original, antes de proceder com a compressão das imagens.
 - (2) Permitir que o operador defina a qualidade e dimensões da imagem após compressão, exibindo, em tempo de configuração, as imagens lado a lado, no formato “antes e depois”, permitindo a verificação visual de como ficarão as imagens após a compressão em relação às imagens originais.
 - (3) Exibir, em tempo de configuração, a quantidade em KB da imagem original e quantos KB terá após a compressão.
- xi) Fornecer interface gráfica que exiba o status de funcionamento dos dispositivos ativos utilizados nos PCLs, indicando sem intervenção humana, possíveis falhas que ocorram, permitindo alertar os operadores quanto ao funcionamento do sistema.
- xii) A solução deverá permitir o gerenciamento de estoque, devendo no mínimo:
 - (1) Permitir a gestão de itens de estoque, contemplando cadastros de materiais, grupos, controle de movimentações e quantidades dos itens em estoque.



- (2) Permitir a gestão de grupos de materiais para serem inclusos ao cadastro de materiais consumíveis ou cautelados.
- (3) Permitir a gestão de estoque com restrição de acesso por grupo de material.
- (4) Permitir controle de estoque mínimo por item, gerando alerta (de forma visual) quando o item atingir seu mínimo.
- (5) Permitir a criação de kits que serão entregues aos usuários.
- (6) Permitir a gestão de retiradas, devoluções e baixas de itens entregues para usuários autorizados.
- (7) Disponibilizar relatório demonstrativo de materiais em cautela com informações do solicitante, material, data de retirada e quantidade.
- (8) Permitir a gestão de baixas de materiais.
- (9) Permitir a gestão de manutenções dos materiais, incluindo um material que necessite passar por procedimento de manutenção deixando impróprio de retirada do estoque.

xiii) A solução deverá permitir o gerenciamento de Agentes, devendo no mínimo:

- (1) Permitir a gestão de agentes de campo, contendo no mínimo informações pessoais, documentos (CNH, Exame Médico etc) com anexos e datas de validade, assim como cursos com a respectiva carga horário e datas.
- (2) Permitir alertar (de forma visual) a proximidade da data do vencimento dos documentos e cursos, bem como aqueles já vencidos.



- (3) Permitir o cadastro de eventos envolvendo os agentes, sejam abonadores ou desabonadores, contendo no mínimo, data, tipo, descrição e anexos digitais.
- xiv)** A solução deverá permitir o gerenciamento de viaturas, devendo no mínimo:
 - (1) Permitir o cadastro de itens que serão vistoriados pelos usuários das guarnições através de Aplicativo de Despacho.
 - (2) Deverá ser enviado um email de forma automática para o responsável da frota, quando a solução receber uma informação sobre um problema detectado pelo responsável da guarnição no momento da vistoria, utilizando o aplicativo de despacho.
 - (3) Permitir a inclusão de itens de manutenções, a fim de que o responsável pela frota identifique quando uma viatura está com uma manutenção a vencer ou vencida.
 - (4) Permitir o controle de abastecimentos com dados informados pela guarnição através do aplicativo.
 - (5) Permitir um controle quando um veículo estiver em manutenção, seja bloqueado automaticamente para despacho, sendo liberado automaticamente quando retornar da manutenção.
 - ~~(6)~~ Permitir a gestão de animais da corporação, contemplando o controle de vacinas, consultas e treinamento, informando no mínimo, descrição, data e podendo incluir anexos digitais.
 - (7) A solução deverá permitir o gerenciamento de abordagens, permitindo a visualização e impressão das abordagens realizadas pelos usuários em campo.



- xv) Dentre os relatórios operacionais disponibilizados pela solução proposta, o mínimo exigido será:
- (1) Consulta de placas veiculares com leituras incorretas e que foram corrigidas pelos operadores, exibindo identificação do operador, placa anterior, nova placa, data e hora da correção.
 - (2) Relatório de imagens relativas às passagens veiculares que foram exportadas do sistema, exibindo a identificação do operador que realizou a operação, data e hora da operação, placa do veículo relativo à passagem, data e hora da passagem e identificação do ponto de captura relativo à passagem.
 - (3) Relatório de sessões de utilização do sistema, exibindo identificação do operador e data e hora das operações de abertura, autenticação e encerramento do sistema.
 - (4) Relatório de pesquisas de veículos efetuadas no sistema, exibindo a identificação do operador, data e hora da pesquisa e a placa, ou parte dela, pesquisada.
 - (5) Relatório de ações tomadas pelos operadores em função dos alarmes disparados pelo sistema, exibindo fotografia da passagem que gerou o alarme, dados do alarme, dados do FATO REGISTRADO relativo ao veículo monitorado e as ações tomadas pelo operador.
 - (6) Relatório que permita auditoria, para verificar quais ações foram executadas pelos operadores, permitindo que o supervisor faça auditorias em suas próprias equipes de trabalho.
 - (7) Relatório que permita aos operadores a checagem das informações cadastradas no REGISTRO DE FATOS, apontando a ausência de dados

básicos, como por exemplo, falta de endereço ou descrição do fato ou outra exigida pela solução proposta.

xvi) Dentre os relatórios estatísticos disponibilizados pela solução proposta, o mínimo exigido será:

- (1) Relatório de dados estatísticos por tipo de FATO REGISTRADO, exibindo para um tipo de FATO REGISTRADO e um intervalo de data e hora, o mapa com itens georreferenciados em função dos endereços dos FATOS, histograma do número de ocorrências por semana, histograma do número de ocorrências por dia da semana e histograma de ocorrência por intervalos de hora de ocorrências.
- (2) Relatório de dados estatísticos para os tipos de FATOS REGISTRADOS, exibindo para os principais tipos de FATOS REGISTRADOS e um intervalo de data e hora, a distribuição do número de ocorrências por tipo de fato e os histogramas do número de ocorrências semanais para cada tipo de FATO, permitindo num único relatório acompanhar a distribuição e a evolução dos índices semanais por tipo de FATO REGISTRADO.
- (3) Relatório de veículos monitorados, exibindo o histograma de distribuição dos tipos de FATOS REGISTRADOS em função do número de monitoramentos e o histograma de modelos de veículos monitorados em função do número de monitoramentos, evidenciando quais os tipos de FATOS REGISTRADOS e modelos de veículos de maior interesse.
- (4) Relatório de dados estatísticos para os alarmes gerados, exibindo os alarmes em um intervalo de data e período do dia, os gráficos da distribuição de alarmes para o dia da semana, dia do mês, horário do alarme e PCLs.



- (5) Relatório de dados estatísticos para os FATOS REGISTRADOS, com possibilidade de filtro por tipos de FATO REGISTRADO, intervalo de data e hora, exibindo como resultado a distribuição dos tipos de FATOS REGISTRADOS em função dos períodos do dia (madrugada, manhã, tarde e noite) em gráficos, tabela e apontando os FATOS REGISTRADOS no mapa.
 - (6) Relatório de dados estatísticos para a distribuição dos tipos de FATOS REGISTRADOS, com possibilidade de filtro de intervalo de data e hora, exibindo como resultado os totais de FATOS REGISTRADOS e os totais de tipos de FATOS REGISTRADOS.
- xvii) Dentre os relatórios de tráfego veicular disponibilizados pela solução proposta, o mínimo exigido será:
- (1) Relatório do fluxo de passagens veiculares por local de coleta, exibindo o fluxo veicular em um intervalo de data e um determinado PCL, os gráficos da distribuição por classificação de veículo e do fluxo das passagens por hora do dia e por sentido no PCL selecionado.
 - (2) Relatório de fluxo de passagens veiculares por rota, exibindo o fluxo veicular em um intervalo de data e entre dois PCLs, o gráfico com o intervalo de tempo médio para trânsito entre os locais selecionados.
 - (3) —Relatório de permanência do veículo nas áreas monitoradas, exibindo as totalizações de passagens em um intervalo de data e hora, as informações referentes ao número de veículos que entraram, saíram ou passaram pelos PCLs e o gráfico do tempo médio que os veículos permaneceram na área monitorada



- xviii) A CONCESSIONÁRIA deverá, durante todo o período contratual, prestar todos os serviços e suportes técnicos que garantam a continuidade da compatibilidade e funcionamento dos aplicativos com os telefones celulares, no mínimo para sistema Android, cadastrados, devendo:
- (1) Garantir a compatibilidade para atualizações e novas versões de sistemas operacionais.
 - (2) Manter o funcionamento da validação dos telefones cadastrados, de forma a garantir a segurança das informações enviadas e recebidas.
 - (3) Disponibilizar processo de revalidação em casos de troca de telefone físico, mesmo que o novo aparelho utilize o mesmo número de telefone anterior.
 - (4) Os serviços deverão garantir que somente aparelhos celulares, previamente cadastrados e autorizados sejam utilizados.
- xix) Deverá ser parte integrante dos serviços, a disponibilização de aplicativo mobile integrado ao módulo de atendimento e despacho, durante todo o período contratual, devendo, no mínimo:
- (1) Receber notificação quando a guarnição e sua respectiva composição forem criadas a partir da CAM.
 - (2) Registrar guarnições e suas respectivas composições com imediato envio à CAM como guarnição disponível.
 - (3) Permitir a vistoria e registros da situação física da guarnição.
 - (4) Permitir a exibição de quais avarias na guarnição, foram informadas na última vistoria.



- (5) Receber notificação sonora quando a guarnição for despachada a partir da CAM.
- (6) Receber automaticamente um despacho pela CAM, com informações cadastradas durante o atendimento e permitir a visualização de imagens enviadas juntamente com o atendimento pela CAM.
- (7) Receber a transcrição do atendimento realizado por um usuário despachado da CAM.
- (8) Cadastrar boletins de ocorrência, contendo no mínimo os dados do local (Rua bairro etc.), de indivíduos (nome, RG etc.) e sua classificação (capturado, apreendido, averiguado etc), de veículos envolvidos (modelo, placa etc.) e de apreensões realizadas (tipo, descrição, quantidade etc.), mesmo sem ter havido um despacho pela central.
- (9) Permitir que no momento do preenchimento do boletim de ocorrência, seja realizada uma pesquisa de forma automática na base de dados de referência. Se existirem informações, deverão ser disponibilizadas automaticamente.
- (10) Possibilitar a anexação de arquivos digitais (pdfs, fotos etc.).
- (11) Permitir o cadastro de uma assinatura padrão do agente para o uso no APP.
- (12) Permitir assinaturas digitais dos envolvidos e do agente, quando necessárias.
- (13) Permitir a leitura automática (OCR) para, no mínimo, os seguintes documentos: CNH, RG e CRLV.



- (14) Permitir ao usuário, a partir dos dispositivos, visualizar seus próprios boletins de ocorrência.
- (15) Permitir a visualização dos boletins de ocorrências reprovados pelo supervisor, permitindo sua correção.
- (16) Permitir ao usuário, se auto despachar para atendimento com a guarnição, permitindo a digitação do endereço ou seleção do local diretamente no mapa.
- (17) Permitir ao usuário, se auto despachar como apoio à outra guarnição, respeitando as permissões de usuários configuradas.
- (18) Permitir que o usuário inicie um boletim de ocorrência em um dispositivo móvel e finalize em outro, sem perda de dados já preenchidos.
- (19) Permitir que o supervisor de várias guarnições, possa visualizar em mapa, onde estão localizadas as guarnições de sua responsabilidade e realizar despachos.
- (20) Encerrar o despacho, tornando a guarnição automaticamente disponível na tela de controle do despachador da CAM.
- (21) Permitir anexação de documentos complementares (pdf ou imagem) em um despacho, mesmo após encerrado.
- (22) Encerrar a guarnição.
- (23) Exibir botão de fácil acesso, (botão de pânico) para ser utilizado pelos integrantes da guarnição em caso de necessidade de ajuda.
- (24) Uma vez acionado o botão do pânico, o aplicativo deverá:
 - (a) Permitir o cancelamento em casos de acionamento accidental.



- (b) Enviar à CAM os dados necessários para que seja exibido notificação em destaque que a guarnição está solicitando socorro.
 - (c) Abrir automaticamente um atendimento na tela de operação, do despachador da CAM.
 - (d) Realizar automaticamente uma chamada telefônica para um número previamente cadastrado.
- (25) Permitir realizar uma abordagem antes da realização do Boletim de ocorrência.
- xx) Deverá ser parte integrante da solução, aplicativo mobile integrado ao módulo de alarmes do sistema de gestão e análise, durante todo o período contratual, devendo no mínimo:
- (1) Receber os alarmes gerados na CAM, para os quais o número de telefone foi previamente cadastrado para este propósito, devendo no mínimo:
 - (a) Gerar alerta sonoro.
 - (b) Gerar notificação no formato padrão do sistema operacional do telefone em questão.
 - (c) Permitir a partir da notificação, a abertura de tela que exiba o alarme gerado (com imagem), incluindo no mínimo, a placa do veículo, identificação do local, motivo, natureza do fato gerador e procedimentos.
 - (d) Permitir a partir da notificação, a abertura de tela que exiba informações de data/hora e local, para no mínimo, 10 últimas passagens registradas do veículo em questão.



- (2) Permitir a exibição em lista, dos últimos alarmes recebidos (parametrizável em dias).
- (3) Permitir silenciar as notificações de alarmes (parametrizável por dia/hrs).
- (4) Deverá ser parte integrante da solução, a disponibilização para o uso de aplicativo mobile integrado de gestão e análise, durante todo o período contratual, devendo no mínimo:
 - (a) Permitir ao usuário tirar uma foto de veículo com o imediato e automático envio para a CAM, incluindo, no mínimo, data/hora, coordenadas geográficas e identificação do dispositivo mobile.
 - (b) Garantir que as fotos enviadas sejam somente aquelas obtidas usando o referido aplicativo.
 - (c) Permitir ao usuário, a execução de blitz, apontando a câmera do celular para uma via, obtendo automaticamente uma imagem de cada veículo que passar pelo local, enviando-as automaticamente para a CAM, incluindo, no mínimo, data/hora, coordenadas geográficas e identificação do dispositivo mobile.
 - (d) Detectar a presença e capturar a imagem de todos os veículos que trafeguem pelos locais previamente definidos. (Veículos com e sem placa, com placa legível ou não e com a placa oculta).
 - (e) Capturar imagens, nas quais apareça a respectiva placa veicular e que permitam a identificação de características peculiares a cada automotor, tais como modelo e sinais distintivos diversos.
 - (f) Para todos os casos em que no momento da captura da imagem não existir disponibilidade de conexão para envio imediato, esta deverá



ser enviada a partir do momento que a conexão for restabelecida, mantendo as informações referentes ao horário da captura e não ao horário do envio.

- (g) Deverá ser fornecido com todas as licenças legalizadas de todos os softwares necessários para seu funcionamento.
- (5) Deverá ser parte integrante da solução, a disponibilização para o uso de aplicativo mobile integrado de gestão e análise, que permita gerenciar abordagens durante todo o período contratual, devendo no mínimo:
- (6) Registrar as abordagens de indivíduos e veículos realizadas por um usuário em campo.
 - (a) Para CPF consultado, este módulo deve retornar informações:
 - (i) do cadastro de fatos
 - (ii) dos boletins de ocorrência gerados pelo sistema de atendimento e despacho
 - (iii)
 - (b) Para Placa veicular consultada, este módulo deve retornar informações:
 - (i) do banco de dados da solução ofertada
 - (ii) das bases de dados que o município possua convênios.
 - (c) Permitir visualizar os locais e as informações das abordagens realizadas anteriormente, referentes ao mesmo indivíduo ou veículo abordado.



- (d) Permitir que as imagens e informações obtidas durante a abordagem, sejam exportadas para o boletim de ocorrência, sem necessidade de redigitação.
 - (e) Permitir que o agente ao realizar uma abordagem de um veículo, registre a foto, placa e sua localização (latitude/longitude) e envie automaticamente ao módulo de inteligência para pesquisas futuras.
- xxi) A CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar e garantir o funcionamento de um módulo de gestão para uso em computadores para recebimento e gerenciamento de solicitações de ajuda (para detentores de medidas protetivas e/ou solicitação de apoio/ajuda) e aplicativo para smartphones para envio da solicitação, devendo no mínimo:
- xxii) Possibilitar o cadastramento dos usuários que terão acesso ao APP de auxílio (pessoal), contendo todas as informações necessárias à identificação e localização do beneficiário de tais medidas, devendo no mínimo:
- (1) Permitir gerenciamento de dados do protegido, para no mínimo:
 - (a) Nome
 - (b) Endereço (rua, bairro etc)
 - (c) Data de cadastro
 - (d) Tipo de proteção
 - (e) Foto da pessoa protegida
 - (f) Foto do local.
 - (g) Anexos digitais (Documentos pdf, jpeg etc)



- (h) Contatos da pessoa protegida
- (i) Veículos da pessoa protegida
- (2) Permitir gerenciamento de dados do(s) agressor(es), para no mínimo:
 - (a) Nome
 - (b) Endereços (mais que um, se necessário)
 - (c) Foto
 - (d) Vínculo com a pessoa protegida
 - (e) Número de Processo
 - (f) Data de Expedição
 - (g) Tipo de medida
 - (h) Data de Expiração
 - (i) Placas de veículos (mais que uma, se necessário)
- xxiii) Permitir gerenciamento de dados da medida protetiva, para no mínimo:
 - (a) Número de identificação
 - (b) Grau de Risco
 - (c) Número de filhos
 - (d) Escolaridade
 - (e) Nacionalidade



- (2) Permitir construção do histórico, através de inclusão de fatos ocorridos e informações diversas, até a desativação.
- (3) Permitir consulta do histórico da pessoa protegida.
- (4) Permitir a visualização dos anexos digitais do cadastro dos protegidos ou solicitantes.
- (5) Permitir a visualização da localização da pessoa protegida em mapa, durante o atendimento, mesmo que ela esteja em movimentação.
- (6) Permitir a abertura automática de um atendimento na central de atendimento e despacho.
- (7) Permitir definir o grupo de usuários que receberá a solicitação de ajuda, diretamente em seus aplicativos mobiles, sem a necessidade de envio pela central de despacho.
- (8) Para qualquer solicitação de ajuda, originada de um smartphone, um aviso do tipo SOS deverá ser aberto automaticamente na tela do operador, disponibilizando imediatamente um chat para diálogo com o solicitante.
- (9) Possibilitar o cadastramento dos usuários que terão acesso ao APP de auxílio (local protegido), contendo todas as informações necessárias para que se possa gerenciar pedidos de auxílio para localizações físicas, incluindo no mínimo:
 - (a) Permitir gerenciamento de dados do local protegido e responsável:
 - (b) Dados da pessoa com permissão para acionamento
 - (c) Foto da pessoa responsável

- (d) Locais protegidos
 - (e) Foto do local
 - (f) Tipo de local
 - (g) Endereço
 - (h) Identificação do local (Bar, farmácia etc)
 - (i) Georreferenciamento do local
- (10) Permitir definir o grupo de usuários que receberá a solicitação de ajuda, diretamente em seus aplicativos mobiles.
- (11) Para qualquer solicitação de ajuda, originada de um smartphone, um aviso do tipo SOS deverá ser aberto automaticamente na tela do operador, disponibilizando imediatamente um chat para diálogo com o solicitante.
- (12) Deverá ser parte integrante da solução, a disponibilização de aplicativo mobile para uso dos cidadãos (ex: pessoas com medidas protetivas Lei Maria da Penha etc) e servidores (para solicitar ajuda em local protegido, escola, ubs etc), integrado com o sistema de atendimento e despacho ofertado, que permita aos usuários, em caso de emergência, acionar um APP para solicitação de auxílio.
- (13) Este APP deverá no mínimo:
- (14) Estar disponível para o uso em sistemas Android e iOS.
- (15) Possuir um botão virtual que sobreponha todos os APP e fique disponível sempre em primeiro plano, mesmo quando o usuário estiver navegando na internet.



- (a) Após o acionamento do botão virtual, enviar as coordenadas (latitude, longitude) usando o GPS do smartphone à central de atendimento.
- (16) Deverá ser parte integrante da solução, a disponibilização de aplicativo mobile para que agentes possam receber diretamente em seu smartphone um pedido de ajuda de pessoas com medida protetiva ou autorizada a usar o APP SOS, devendo apresentar, no mínimo:
- (a) Dados e foto da pessoa solicitante
 - (b) Dados e foto do agressor (em caso de medida protetiva)
 - (c) Localização e acompanhamento da pessoa solicitante.
 - (d) Chat para conversa diretamente com o solicitante.
 - (e) Juntamente com o pedido de ajuda
 - (f) A localização do solicitante, permitindo o acompanhamento quando essa estiver em deslocamento.
- (17) A CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar e garantir o funcionamento de um módulo de software que possibilite o recebimento e armazenamento de eventos das centrais de alarmes monitoradas compatíveis com comunicação IP, através do protocolo contact-ID e a visualização de câmeras IP de vídeo monitoramento, devendo no mínimo:
- (18) Permitir o cadastramento de locais que possuam centrais de alarmes e suas identificações.
- (19) Permitir receber e armazenar eventos e notificações, de centrais de alarmes, no mínimo do tipo contact-ID.



- (20) Possuir uma tela (painel receptor), para exibir os eventos e notificações enviadas pelas centrais de alarmes, ainda que simultâneas.
- (21) Permitir o cadastramento dos horários que cada central de alarme deve ser ativada, quando a ativação não ocorrer, o sistema deverá exibir na tela do painel receptor um aviso com essa informação.
- (22) Ter a capacidade de interpretar eventos e notificações enviadas pelas centrais de alarmes e apresentá-las no painel receptor, exibindo no mínimo:
 - (a) Se a central está ativada ou desativada.
 - (b) Se houver algum Disparo de Alarme.
 - (c) Se houver falta de alimentação elétrica.
- (23) Ao receber um evento de disparo de uma central de alarme, o receptor deverá:
 - (a) Gerar um alarme em tempo real para os operadores, de maneira visual e sonora.
 - (b) Permitir interação com gravadores de vídeo em rede (NVR), exibindo automaticamente, as imagens das câmeras de vídeos conectadas.
 - (c) Gerar um atendimento de forma automática no módulo de Atendimento e Despacho, com todos os dados referente ao local onde ocorreu o evento.
- (24) Permitir a visualização do histórico de eventos e notificações enviadas pelas centrais de alarme, utilizando no mínimo filtro por data e hora.



- (25) Permitir o armazenamento dos eventos e notificações enviadas pelas centrais de alarmes, pelo período mínimo de 12 meses.
- (26) A solução proposta deverá disponibilizar módulo de atendimento e despacho, que permitirá que a central de atendimento possa controlar um ou mais atendimentos simultâneos, cadastrar locais, fatos e naturezas, despachar viaturas acompanhando em tempo real todos as etapas dos atendimentos.
- (27) Este módulo deverá minimamente:
- (28) Permitir a utilização da mesma base de endereços do registro dos fatos da solução ofertada.
- (29) Permitir a autenticação dos usuários, utilizando a mesma base de usuários da solução ofertada.
- xxiv) Permitir o cadastramento de naturezas com os procedimentos a serem adotados e as seguintes decorrências para cada uma delas:
 - (1) Gerar boletim de ocorrência
 - (2) Livre (a critério do agente de campo)
- xxv) Permitir o cadastramento de locais físicos referenciais, tais como praças, ginásios, bares, restaurantes, clubes, etc..., de forma que possam ser utilizados como referência durante o atendimento e despacho, para identificação aproximada do local do fato que gerou o atendimento, quando o solicitante, não souber o endereço exato.
- xxvi) Permitir o cadastro dos meios de deslocamento (meios de transporte das guarnições) que serão utilizados na montagem do mapa força e no despacho.



- xxvii) Permitir a criação das guarnições, com informações sobre seus integrantes, qual o integrante responsável e quais (um ou mais) meios de deslocamento.
- xxviii) Atribuir um ou tipos de deslocamento a cada guarnição.
- xxix) Disponibilizar interface gráfica onde seja possível visualizar em uma só tela:
 - (1) Os atendimentos abertos, em atraso, em andamento e as prioridades de cada um dos atendimentos (conforme definidas pelo usuário)
 - (2) As guarnições disponíveis para despacho e guarnições já empenhadas.
 - (3) Indicador que permita a visualização das guarnições auto despachadas.
 - (4) Indicador que permita a visualização dos dispositivos móveis, vinculados a uma guarnição, que estejam sem sinal de GPS e internet.
 - (5) A origem do despacho.
 - (6) A interface gráfica deverá permitir a consulta dos despachos por guarnição.
 - (7) Permitir filtros por pelo menos:
 - (8) Situação dos Atendimentos
 - (9) Origem dos atendimentos
 - (10) Situação das Guarnições.
 - (11) Origem das Guarnições.
 - (12) Funções Destinadas



- xxx) Permitir o cadastramento de solicitações de atendimentos com registro de informações de, no mínimo, nome do solicitante, natureza, telefone, endereço do solicitante, descrição da solicitação.
- xxxi) Receber e criar um atendimento automaticamente, quando um pedido de auxílio for solicitado por um acionamento via APP(Smartphone) e a partir disso seguir o fluxo de operação.
- xxxii) Obrigar o cadastramento do motivo do atendimento.
 - (1) Caso o motivo seja o mesmo de algum atendimento anteriormente cadastrado, que seja possível que sejam vinculados, o atendimento em tela e quantos mais houver para o mesmo fato, de forma a designar um único despacho para vários atendimentos.
 - (2) Deve ser capaz de identificar, a partir do preenchimento dos campos exigidos para cadastro do atendimento, que o solicitante em questão, já tenha feito a mesma solicitação anteriormente ou ainda, para qualquer outra solicitação diferente, sem limite de tempo.
 - (3) Caso identificado que o solicitante já tenha atendimentos registrados anteriormente, exibir na tela todos os atendimentos cadastrados permitindo ao atendente, identificar quando, onde e quais foram os protocolos dos atendimentos.
- xxxiii) Permitir que seja informado que o atendimento foi solicitado de forma “anônima”.
- xxxiv) Gerar automaticamente, após o cadastramento do atendimento, um número de protocolo único.



- xxxv) Exibir no momento do cadastramento do atendimento a viatura mais próxima do local, informando o tempo estimado do deslocamento até o local, permitindo seu despacho e alterando seu status.
- xxxvi) Permitir ao agente despachador, no momento do cadastramento de um atendimento, acessar um mapa onde sejam exibidas as viaturas disponíveis e através desta interface, possa realizar o despacho, alterando o status da viatura do painel de informações do despachador, enviando as informações para o APP de despacho mobile.
- xxxvii) Permitir que o agente despachador, através deste mesmo mapa, possa visualizar câmeras de videomonitoramento próximas ao atendimento, permitindo a seleção delas diretamente no mapa, para visualização das imagens ao vivo ou gravadas em nuvem, através da abertura de mosaico com até quatro câmeras.
- xxxviii) No momento do atendimento de uma ligação telefônica, deverá gerar a abertura de um atendimento, de forma automática, na tela do despachador, criando o registro do atendimento com um número de protocolo.
- xxxix) Permitir a gravação de chamadas telefônicas, para de linhas analógica e IP.
 - (1) Ao término da chamada, deve ser gerado automaticamente um arquivo digital, contendo a gravação deste atendimento, anexando automaticamente ao registro do atendimento realizado.
- xl) Permitir que o agente despachador, através de seu painel de controle, possa acessar uma câmera IP com conexão à internet que esteja instalada em viatura guarnecida.
- xli) Permitir o cadastro de ordens de serviços programadas, por usuários autorizados, informando no mínimo:



- (1) Nome da ordem de serviço.
 - (2) Descrição.
 - (3) Período em que ficará disponível.
 - (4) Horário programado.
 - (5) Horário Fixo
 - (6) Intervalo de tempo.
 - (7) Permitir repetições
 - (8) Tempo de duração.
 - (9) Natureza.
 - (10) Prioridade.
 - (11) Local, permitindo no mínimo:
 - (a) Informar local de referência (bares, escolas, postos etc) utilizando a base de locais referencias cadastrada na solução.
 - (b) Informar o local, utilizando a base de endereços referenciais cadastrada na solução.
 - (c) Permitir selecionar um local, a partir do mapa.
- xlii) Permitir aos usuários autorizados, vincular uma ordem de serviço à uma guarnição, através do painel de operação do despachador ou pelo aplicativo mobile.
- xliii) Possibilidade de restringir as ordens de serviços programadas, no mínimo para:



- (a) Equipe.
 - (b) Função.
 - (c) Por setor.
 - (d) Por dias da semana.
- xliv) Permitir aos usuários autorizados, o cadastro de atendimentos futuros (agenda), informando no mínimo:
- (a) Nome para a agenda.
 - (b) Natureza.
 - (c) Prioridade.
 - (d) Dados do solicitante.
 - (e) Descrição.
 - (f) Agendamento simples ou recorrente.
 - (g) Por data específica.
 - (h) Endereço do fato.
 - (i) Permitir anexar arquivo.
- xliv) O atendimento agendado, deverá ser exibido automaticamente na tela de operação, no momento que chegar a data e hora agendadas.
- xlvi) Permitir ao despachador, realizar a alteração da composição dos integrantes das guarnições, respeitando as permissões configuradas.



- xlvi) Permitir ao despachador, através do painel de controle, onde serão exibidas as guarnições empenhadas e disponíveis, selecionar uma determinada guarnição, exibindo no mínimo, o responsável e sua localização atual em um mapa.
- xlvi) Permitir o gerenciamento das guarnições, controlando no mínimo:
 - (a) Quilometragem percorrida.
 - (b) Horários de trabalho.
 - (c) Setores patrulhados.
 - (d) Composição por indivíduos.
 - (e) Meios de transportes utilizados.
- xlix) Permitir o acompanhamento em tempo real no mínimo dos seguintes dados de cada atendimento:
 - (a) Tempo decorrido desde o início do atendimento.
 - (b) Prioridade do atendimento, diferenciado por cor.
 - (c) Suportar criação ilimitada dos níveis de prioridades, permitindo definir para cada nível de prioridade seu respectivo nome, cor, tempo máximo para atendimento.
 - (d) Suportar a configuração do tempo máximo de atendimento aberto para o qual ainda não foi despachada nenhuma guarnição. Quando excedido este tempo máximo, um alerta de qualquer tipo visual que deverá chamar a atenção dos operadores para este fato.



- l) Permitir, após um cadastramento de um atendimento solicitado, visualizar-se na mesma tela, os atendimentos e as guarnições, de forma a observar-se quais as guarnições estão livres para que sejam designadas à cada atendimento.
- li) Exibir as guarnições e seus respectivos status, identificando quais estão disponíveis e quais estão em atendimento, utilizando diferentes cores para cada status.
- lii) Permitir o vínculo de um atendimento com uma guarnição disponível, gerando um despacho numerado sequencialmente.
- liii) O numerador sequencial deverá ser reiniciado às 0h (zero hora) do dia 1º de janeiro de cada ano.
- liv) Permitir controlar a quilometragem percorrida por cada guarnição utilizada nos despachos, desde o início até o seu encerramento.
- lv) Permitir a qualquer tempo, anexar ao despacho, um ou mais documentos digitalizados que deverão permanecer anexos aos mesmos, como por exemplo: fotografias colhidas durante o procedimento do agente.
- lvi) Permitir abertura de um atendimento de forma automática, ao receber uma solicitação de um SOS (de medidas protetivas ou de SOS Patrimonial).
- lvii) Possibilitar o despacho de uma guarnição para atendimento diretamente no mapa, alterando seu status, no painel de controle do despachador.
- lviii) Possibilitar que sejam controlados os deslocamentos de cada guarnição por ocasião dos despachos, sendo minimamente exigidos os itens:
 - (1) Local destino, data e hora de partida, quilometragens inicial e final e data e hora de chegada ao local do atendimento.



- (2) Permitir a inserção de múltiplos deslocamentos por despacho.
- lix) Permitir que durante o ciclo de vida do despacho, seja possível acrescentar mais de uma guarnição ao despacho, sendo a primeira considerada e identificada como “Responsável” ou “Principal” e as demais consideradas e identificadas como “Apoios”.
 - lx) Permitir durante o ciclo de vida do despacho, que seja possível que uma guarnição considerada como “Apoio” seja designada como a nova “Responsável” ou “Principal” para continuidade do despacho, liberando a anterior para outros despachos.
 - lxi) Possibilitar ao finalizar o despacho, o cadastramento de qualquer narrativa (informações complementares sobre o despacho) efetuada pelo responsável pelas guarnições empenhadas.
 - lxii) Permitir o cadastro de boletins de ocorrência, contendo dados do local (Rua, bairro etc.), indivíduos ou veículos envolvidos, apreensões realizadas e documentos diversos através da anexação de arquivos digitais (fotos, pdf etc).
 - lxiii) Permitir que usuários previamente definidos para tal função, aceitem os dados do boletim de ocorrência da forma como foram gerados ou devolva ao responsável para correções e/ou complementos.
 - lxiv) Permitir rotina de encerramento dos despachos, suportando a inserção de dados referentes aos mesmos e liberando sequencialmente cada uma das guarnições empenhadas, em seguida, permitir rotina de encerramento do atendimento em questão, suportando a inserção de dados referentes ao mesmo.



- lxv) Permitir o encerramento de um atendimento somente após os encerramentos de todos os despachos relativos ao atendimento em questão.
- lxvi) Armazenar todos os dados referentes aos atendimentos e despachos, pelo período mínimo de 1 (Um) ano, a fim de permitir futuras auditorias e geração de relatórios.
- lxvii) Permitir a visualização da situação do plantão, através de tela interativa com gráficos e tabelas, exibindo no mínimo as seguintes informações:
 - (1) Número de guarnições em operação
 - (2) Número de efetivo
 - (3) Número de guarnições por supervisores de equipe
 - (4) Número de guarnições por equipe.
 - (5) Tipos de veículos em utilização
 - (6) Despachos e boletins de ocorrências realizadas
 - (7) Abordagens realizadas
- lxviii) Permitir o cadastro boletins de ocorrência, contendo no mínimo os dados do local (Rua bairro etc.), de indivíduos (nome, RG etc.), de veículos envolvidos (modelo, placa etc.) e de apreensões realizadas (tipo, descrição, quantidade etc.).
- lxix) Possibilitar a anexação de arquivos digitais (pdfs, fotos etc.) quando necessárias.
- lxx) Permitir ao usuário, visualizar seus próprios boletins de ocorrência pelo prazo mínimo de 30 dias.



- lxxi) Permitir a exibição de boletins de ocorrência aguardando aprovação.
- lxxii) Permitir a visualização e a impressão do Boletins de ocorrências gerados, com opção de incluir ou não fotos e dados dos envolvidos.
- lxxiii) Permitir a personalização do cabeçalho, na impressão do Boletim de Ocorrência.
- lxxiv) Permitir aceitar uma ordem de serviço programada pela CAM
- lxxv) Permitir aos usuários autorizados, encaminhar um serviço programado a outras guarnições.
- lxxvi) Ao iniciar uma ordem de serviço programada, o status da guarnição, deverá ser atualizada automaticamente para o status “Empenhada ou Despachada”, no painel de informações do despachador.
- lxxvii) Deve-se possibilitar a geração de relatórios das ações cadastradas sendo no mínimo necessário:
 - (1) Relatório que exiba de maneira tabular, as quantidades de atendimento por suas naturezas de classificação e exibindo as quantidades absolutas e relativas de cada item, com possibilidade dos seguintes filtros, no mínimo:
 - (2) Intervalo de data e hora
 - (3) Naturezas de classificação
 - (4) Relatório analítico dos atendimentos, exibindo de maneira gráfica (pizza, barra, etc.) os atendimentos abertos e encerrados, identificados como anônimos, atendimentos por período do dia, atendimentos por setores, atendimentos por canais, atendimentos por atendente,



quantidade de atendimentos por dia da semana e horários com escala térmica de cor, os 20 endereços mais atendidos, os 20 bairros mais atendidos, os 20 telefones mais atendidos, com possibilidade de filtros por intervalo de data e hora.

- (5) Relatório analítico dos despachos, exibindo de maneira gráfica (pizza, barra, etc.) os despachos com ou sem atendimento, desvio de natureza, com flagrante, com ato infracional, em próprios públicos, com registro de boletim de ocorrência da própria instituição e de terceiros, apoios, quantidade de apoios, tempo de deslocamento, tempo de atendimento, quantidade de deslocamentos, tempo de primeiro atendimento, despacho por guarnição, despachos por dia da semana e horários com escala térmica de cor, os 20 endereços mais atendidos, os 20 bairros mais atendidos, os 20 telefones mais atendidos, com possibilidade de filtros por intervalo de data e hora.
- (6) Relatório de deslocamento das guarnições, exibindo percurso realizado, por:
- (7) Intervalo de data e hora.
- (8) Seleção de um determinado ponto no mapa.
- (9) Raio de deslocamento.
- (10) Ocupantes das guarnições
- (11) Equipe.
- (12) Viaturas
- (13) Relatório analítico dos Boletins de Ocorrências, exibindo de maneira gráfica (pizza, barra, etc.), os boletins de ocorrências com flagrante,



com veículos, com apreensões, status dos boletins, condições dos envolvidos, naturezas, boletins por dia da semana e horários com escala térmica de cor, os 10 bairros com mais boletins de ocorrências, os 10 endereços com mais boletins de ocorrências.

(14) Gerar análise georreferenciada dos Atendimentos, exibindo com diferença de visualização os atendimentos por natureza e setores. Está análise deverá mostrar:

(15) Mapa Térmico.

(16) Itens por período.

(17) Itens por setor.

lxxviii) O sistema proposto deverá possibilitar a imediata integração com o CFTV existente ou ofertado.

lxxix) A solução proposta deverá permitir, a partir das imagens salvas pelo operador (imagem de veículo e sua placa), através de uma câmera PTZ do sistema de CFTV, submetê-las ao mesmo fluxo sistêmico do sistema de inteligência ofertado, permitindo que seja realizado o OCR nesta imagem, ou seja realizar a leitura de placa de uma imagem selecionada por um operador do sistema de CFTV e deverão ser igualmente utilizadas para as pesquisas, análises e alarmes, conforme já especificado neste documento.

7.6. Instalação da Solução de Software

- A CONCESSIONÁRIA deverá instalar e configurar todos os módulos da solução de software garantindo seu perfeito funcionamento.



- O Servidor e Storage a serem utilizados para a prestação dos serviços, deverão garantir as configurações adequadas para o perfeito funcionamento da solução, conforme o exigido.
- A solução ofertada deverá permitir fazer consultas em seu banco de dados local, cadastrar fatos e realizar análises de dados, sem ter a necessidade de conexão com qualquer servidor externo ou aplicação em nuvem, esses recursos devem funcionar mesmo sem internet
- A solução ofertada deverá permitir realizar abertura de atendimento na central de despacho, cadastrando as informações mesmo sem acesso à Internet.
- O Storage fornecido deverá disponibilizar 80 TB de armazenamento, com tolerância a falhas dispondo de no mínimo 2 discos.
- Não serão aceitas montagens caseiras de equipamentos nem a utilização de desktops, notebooks ou equipamentos fabricados com usos destinados a outros fins que não sejam para SERVIDOR E STORAGE.

7.7. Serviços Continuados

- Todos os serviços a seguir detalhados serão obrigação da CONCESSIONÁRIA, durante todo o tempo de duração do contrato.

7.8. Atualizações e Suporte Técnico Para a Solução de Software.

- A CONCESSIONÁRIA deverá garantir, durante todo o tempo de duração do contrato, atualizações do SISTEMA DE GESTÃO E ANÁLISES, todos os serviços necessários para aplicá-las devendo:



- i) Fornecer todas as atualizações, mantendo-a em sua versão técnica mais recente.
- ii) Instalação e reconfiguração, total ou parcial, por motivo de falha no funcionamento de componentes atualizados.
- iii) Instalação e suporte em caso de problemas no funcionamento após atualizações.
- iv) Reinstalação parcial ou total, por motivo de substituição, falha ou defeito de funcionamento dos componentes utilizados, causados por elementos terceiros de qualquer natureza.
- v) Reconfiguração total do sistema após reinstalações.

7.9. Integração com outras Centrais de Monitoramento

- A CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar e garantir o funcionamento de um módulo de software (funcionando como serviço - SAAS) que possibilite a troca das informações referentes aos registros de fatos e ao disparo de alarmes, com outras Centrais de inteligência que não esteja no CCS, durante todo o tempo de duração do contrato, devendo:
 - i) Manter sincronizados os dados referentes aos registros de fatos ocorridos.
 - ii) Manter sincronizados os dados referentes aos disparos de alarmes comuns às CAMs.
 - iii) Garantir que a replicação entre as CAMS, sejam exclusivamente dos dados que foram autorizados pelos operadores da CAM onde foram cadastrados,



ou seja, o conteúdo da base de dados de uma CAM só poderá conter dados que a outra CAM autorizou.

- iv) Permitir a pesquisa de placas nas CAMs interligadas, com possibilidade de filtro por placa veicular, data e hora, obrigando o preenchimento do motivo da pesquisa e retornando o nome das CAMs, data e hora que possuem a passagem veicular dentro dos parâmetros pesquisados.
- v) Receber como retorno a relação conciliada e ordenada por data/hora de todas as passagens veiculares relativas à placa selecionada, incluindo a possibilidade de visualização das imagens comprobatórias.
- vi) Ao solicitar a pesquisa, o operador deverá registrar o fato motivador, que deverá aparecer nas auditorias sobre pesquisas.
- vii) As imagens deverão possuir marca d'agua que indique qual usuário efetuou a pesquisa.
- viii) Garantir que a troca de dados entre as CAMs, deverá ser de maneira criptografada, fazendo uso do protocolo TLS.

7.10. Integração com Outros Sistemas

- A CONCESSIONÁRIA deverá garantir, durante todo o tempo de duração do contrato, todos os serviços e suportes continuados necessários para o funcionamento de integrações com sistemas Municipais, Estaduais ou Federais devendo:
 - i) Possibilitar o envio em tempo real das informações do fluxo de movimentos de veículos: Data, Hora, Placa lida e localização georreferenciada.



- ii) Receber e armazenar, quando a integração em questão permitir, as informações de veículos: marca, modelo, cor, ano de fabricação, cidade e restrições.
- iii) Permitir ao receber alertas provenientes dessas integrações, que o operador seja capaz de ativar a assinatura automática desse evento, podendo selecionar a data de expiração e motivo pelo qual aqueles eventos serão automaticamente assinados pelo sistema. Tal medida visa diminuir o impacto de alertas sobre veículos que já foram recuperados e ainda não foram retirados por motivos quaisquer da base nacional, evitando assim abordagens desnecessárias.
- iv) Os dados recebidos deverão ser indexados e organizados de maneira a permitir sua utilização pelos módulos de pesquisa.
- v) Ser através de API REST com autenticação através de token a ser fornecido pela CONCESSIONÁRIA.

7.11. Serviço de Gravação de Vídeo em Nuvem e Integração ao Registro de Fatos

- A CONCESSIONÁRIA deverá, durante todo período contratual, disponibilizar serviço de gravação de vídeo em nuvem, para vídeos gerados pelas câmeras IP, compatíveis com a solução de gestão de análise ofertada, devendo:
 - i) Suportar a conexão de até 120 câmeras de vídeo IP com gravação em nuvem.
 - ii) Suportar conexões ilimitadas de câmeras de vídeo IP sem gravação para visualização.



- iii) Receber no mínimo, imagens (streams de vídeo) h264 e protocolo RTSP, com resolução mínima no armazenamento de 1280x720 (HD), bitrate de 1024 e taxa de frames mínima de 8 fps.
- iv) Receber e armazenar os vídeos pelo período mínimo de 10 dias, sobrepondo após este prazo, as gravações das imagens (gravação cíclica).
- v) Possuir gerenciamento, devendo no mínimo:
 - (1) Utilizar a mesma base de dados de usuários cadastrados na solução de gestão e análise ofertada, dispensando o recadastramento neste módulo.
 - (2) Permitir o gerenciamento de permissões de acessos às funções por usuários.
 - (3) Permitir o cadastramento de câmeras IPs para visualização ao vivo, informando a configuração a ser utilizada, contendo no mínimo os seguintes dados:
 - (a) Endereço da câmera
 - (b) Latitude e Longitude
 - (c) Tipo de compactação
 - (d) Resolução do vídeo
 - (e) Bitrate
 - (f) Frames por segundo



- (4) Permitir o cadastramento de câmeras IPs para gravação e visualização, informando a configuração a ser utilizada, contendo no mínimo os seguintes dados:
 - (a) Endereço da câmera
 - (b) Latitude e Longitude
 - (c) Tipo de compactação
 - (d) Resolução do vídeo
 - (e) Bitrate
 - (f) Frames por segundo
 - (g) Responsável pela câmera
- (5) Permitir, a partir da tela de cadastro de câmeras, o acesso ao menu de configuração de câmeras compatíveis, diretamente pela solução.
- (6) Permitir a criação de grupos de câmeras.
- (7) Permitir a recepção de eventos gerados por analíticos de câmeras compatíveis com a solução.
- (8) Permitir que a solução controle câmeras do tipo PTZ/DOME compatíveis com a solução, para no mínimo:
 - (a) Zoom.
 - (b) Foco.
 - (c) Movimentação Vertical.
 - (d) Movimentação Horizontal.



- (9) Enviar notificações através de emails e sms, para usuários responsáveis por câmeras, em caso de perda de sinal (configurável por intervalo de tempo).
- (10) Permitir o compartilhamento de uma ou mais câmeras de vídeo com outras centrais de monitoramento.
- (11) Possuir painel de informações, contendo no mínimo número de usuários conectados, câmeras cadastradas, câmeras e em operação, usuários on line e total de eventos analítico recebidos.
- (12) Permitir a extração de vídeos com geração de certificado de autenticidade.
- (13) Possuir ferramenta que comprove que a imagem e/ou vídeo extraídos, não sofreram alterações e cortes, gerando um documento que comprove a originalidade ou adulteração.
- (14) Permitir a emissão de relatórios que apresentem como resultado no mínimo:
 - (a) Usuários que realizaram extrações de vídeo do sistema de gravação.
 - (b) Usuários que acessaram a ferramenta e quais ações foram realizadas.
 - (c) Usuários ou responsáveis por câmeras que receberam email com a notificação de problemas.
- (15) Visualização e integração, devendo no mínimo:
 - (a) Possuir visualizador para reprodução dos vídeos das câmeras.



- (b) Permitir a seleção de câmera através de uma lista.
- (c) Permitir a criação de múltiplos mosaicos para no mínimo 9 câmeras.
- (d) Permitir salvar os mosaicos para visualização de câmeras pré-selecionadas.
- (e) Exibir em mapa, as localizações geográficas das câmeras IPs.
- (f) Possuir integração com o sistema de registro de fatos do sistema de gestão e análise ofertada, sendo exigido no mínimo:
 - (i) Permitir a abertura de mapa georreferenciando o local do fato cadastrado e a visualização georreferenciada, das câmeras de monitoramento cadastradas.
 - (ii) Permitir no mesmo mapa, a seleção de múltiplas câmeras para verificação de vídeos gravados, exibidos automaticamente, respeitando o intervalo de tempo relativo ao período de duração do fato registrado.
 - (iii) Permitir a seleção de determinado trecho de vídeo para importação e sua automática inserção como arquivo anexo ao registro de fato em questão.
- (g) Permitir que usuários pré-autorizados, possam associar câmeras de vídeo com gravação aos pontos de coleta (LPR) da solução de gestão e análise ofertada, possibilitando que, a partir de uma passagem veicular pesquisada, seja exibido o vídeo gravado desta câmera do momento da passagem deste veículo.



- (h) Possuir aplicativo mobile para uso em smartphones com sistema operacional iOS e Android para acessar as imagens gravadas ou ao vivo, com possibilidade de criação de mosaico de até 4 câmeras.
 - (i) Possuir painel que permita a identificação de câmeras com configuração divergente com o seu cadastro e status online/offline.
- vi) Seguindo padrões adotados pelo Governo Federal (Portaria SGD/MGI nº 5.950, de 26 de outubro de 2023), as imagens deverão ser armazenadas em Datacenters localizados em território brasileiro.



8. SEMÁFORO INTELIGENTES

Quadro 4 - Ponto de Semáforos Inteligentes

Item	Descrição	Latitude	Longitude	Tipo de conexão
1	Av. Conselheiro Rui Barbosa -> Av Consul Carlos Renaux/Av. Monte Castelo	-27.09921 7	-48.91708	Fibra Óptica
2	Rua Adriano Schaefer -> Av. CCR/Av. Monte Castelo	-27.09917 9	-48.91700 7	Fibra Óptica
3	Av. CCR -> Av.CCR (Cruz. Praça)	-27.09879 9	-48.91683 6	Fibra Óptica
4	Av. Monte Castelo -> Av. CCR	-27.09872 7	-48.91692 4	Fibra Óptica
5	Av. CCR -> Av. CCR	-27.09810 5	-48.91638 6	Fibra Óptica
6	R. Rodrigues Alves -> R. Adriano Schaefer/R. Rodrigues Alves	-27.0993	-48.91532 6	Fibra Óptica
7	R. Adriano Schaefer -> R. Adriano Schaefer/R. Rodrigues Alves	-27.09923 1	-48.91520 8	Fibra Óptica
8	R. Rodrigues Alves -> R. Rodrigues Alves/Av. Germano Schaefer	-27.09666 5	-48.91395 8	Fibra Óptica
9	Av. Germano Schaefer -> Av. Germano Schaefer/R. Rodrigues Alves	-27.09654	-48.91405	Fibra Óptica



10	Av. Germano Schaefer -> Av. Germano Schaefer/R. Moritz Germano Hoffmann	-27.09676 7	-48.91350 1	Fibra Óptica
11	R. Paes Leme -> Av. Germano Schaefer/R. Moritz Germano Hoffmann	-27.09676 8	-48.91330 9	Fibra Óptica
12	Av. Germano Schaefer -> Av. Germano Schaefer	-27.09818 4	-48.91348 4	Fibra Óptica
13	Av. Germano Schaefer -> R. Adriano Schaefer/Av. Germano Schaefer/Av. Arno Carlos Gracher	-27.09922 6	-48.91348 2	Fibra Óptica
14	R. Felipe Schmidt -> R. Felipe Schmidt/R. João Bauer	-27.09327	-48.91443 4	Fibra Óptica
15	R. João Bauer -> R. João Bauer/R. Felipe Schmidt	-27.09336 8	-48.91427 3	Fibra Óptica
16	Av. Eduardo von Buettner -> Av. Eduardo von Buettner	-27.09420 3	-48.91991 8	Fibra Óptica
17	R. do Convento -> Av. Hercílio Luz	-27.10058 9	-48.91875 8	Fibra Óptica
18	Av. Hercílio Luz -> Av. Hercílio Luz	-27.10067 8	-48.91891 7	Fibra Óptica
19	Av. Hercílio Luz -> Av. Arno Carlos Gracher/R. Conselheiro Rui Barbosa	-27.10043 2	-48.91732 2	Fibra Óptica



20	Av. Lauro Muller -> Av. Arno Carlos Gracher/R. Conselheiro Rui Barbosa/Av. Hercílio Luz	-27.10040 8	-48.91712 6	Fibra Óptica
21	Av. Lauro Muller -> Av. Lauro Muller/R. Pedro Werner	-27.10248 3	-48.91630 0	Fibra Óptica
22	R. Gustavo Schlosser -> Av. Lauro Muller/R. Pedro Werner	-27.10235 5	-48.91620 8	Fibra Óptica
23	Av. Getúlio Vargas -> Rod. Antonio Heil/Av. Lauro Muller/Rod. Gentil Batisti Archer	-27.10381 6	-48.91559 9	Fibra Óptica
24	Rod. Gentil Batisti Archer -> Rod. Antônio Heil/Av. Lauro Muller	-27.10382 8	-48.91544 8	Fibra Óptica
25	Rod. Antônio Heil -> Av. Lauro Muller/Rod. Gentil Batisti Archer/Av. Getúlio Vargas	-27.10368 3	-48.91546	Fibra Óptica
26	Av. Getúlio Vargas -> Av. Getúlio Varas/Av. Bulcão Viana	-27.10650 8	-48.92184 6	Fibra Óptica
27	R. Augusto Bauer -> Av. Getúlio Vargas/Av. Bulcão Viana	-27.10633 7	-48.92175 0	Fibra Óptica
28	Av. Bulcão Viana -> Av. Getúlio Vargas	-27.10654 3	-48.92170 5	Fibra Óptica
29	R. Rodrigues Alves -> Av. Barão do Rio Branco/Av. Otto Renaux	-27.09485 2	-48.91261 7	Fibra Óptica



30	Av. Barão do Rio Branco -> Av. Barão do Rio Branco/Av. Otto Renaux	-27.09472 7	-48.91276 5	Fibra Óptica
31	Av. Otto Renaux -> Av. Otto Renaux/R. Joao Bauer	-27.09358 6	-48.91248 6	Fibra Óptica
32	R. João Bauer -> R. Joao Bauer/Av. Otto Renaux	-27.09346 8	-48.91234 5	Fibra Óptica
33	Av. Otto Renaux -> Av. Otto Renaux/R. do Centenário	-27.09134 8	-48.91235 5	Fibra Óptica
34	R. do Centenário -> Av. Otto Renaux/R. do Centenário	-27.09118 4	-48.91247 2	Fibra Óptica
35	Rod. Antonio Heil -> Rod. Antonio Heil/R. Gustavo Halfpap	-27.10097 6	-48.91027 5	Fibra Óptica
36	R. Gustavo Halfpap -> Rod. Antonio Heil	-27.10105 7	-48.91011 7	Fibra Óptica
37	Rod. Antonio Heil -> Av. Getulio Vargas/R. Gustavo Halfpap	-27.10082 3	-48.91006 3	Fibra Óptica
38	Rod. Antonio Heil -> Av. Getulio Vargas	-27.10222 1	-48.91229 6	Fibra Óptica
39	Av. Getulio Vargas -> Rod. Antonio Heil	-27.10249 3	-48.91253 1	Fibra Óptica
40	Av. Germano Shaefer -> Rod. Antonio Heil/Av. Getulio Vargas	-27.10223 9	-48.91251 1	Fibra Óptica



41	Av. Getulio Vargas -> Av. Getulio Vargas/R. Oscar Krieger	-27.10769 2	-48.92541 3	Fibra Óptica
42	R. Oscar Krieger -> Av. Getulio Vargas	-27.10754 8	-48.92531 2	Fibra Óptica
43	Av. Getulio Vargas -> R. Oscar Krieger/Av. Getulio Vargas	-27.10758 5	-48.92516 3	Fibra Óptica
44	R. Joao Bauer -> R. Joao Bauer	-27.09339 9	-48.91756 7	Fibra Óptica
45	R. Melchior Heil -> R. Joao Bauer	-27.09352 6	-48.91768 8	Fibra Óptica
46	R. Mathilde Hoffmann -> Av. Germano Schaeffer/R. Gustavo Schlosser	-27.10137 6	-48.91299 5	Fibra Óptica
47	Av. Germano Schaeffer -> Av. Germano Schaeffer/R. Gustavo Schlosser	-27.10132 1	-48.91311 7	Fibra Óptica
48	Av. Arno Carlos Gracher -> Av. Germano Schaefer/R. Adriano Schaefer	-27.09927 9	-48.91338 4	Fibra Óptica
49	R. Felipe Schmidt -> R. Felipe Schmidt	-27.09211 1	-48.91480 9	Fibra Óptica
50	R. Marcos Malossi -> R. Felipe Schmidt	-27.09220 5	-48.91469 7	Fibra Óptica
51	R. Felipe Schmidt -> R. Felipe Schmidt	-27.08768 7	-48.91490 1	Fibra Óptica



52	R. Erico Torres -> R. Felipe Schmidt	-27.08777 6	-48.91478 5	Fibra Óptica
53	Av. Otto Renaux -> Av. Otto Renaux	-27.08869 5	-48.91227 2	Fibra Óptica
54	R. Joao Schaeffer -> Av. Otto Renaux	-27.08856 5	-48.91239 4	Fibra Óptica
55	Av. Otto Renaux -> Av. Otto Renaux/R. Benjamin Constant	-27.08549 6	-48.91212 1	Fibra Óptica
56	R. Benjamin Constant -> Av. Otto Renaux/R. Benjamin Constant	-27.08538 8	-48.91227 6	Fibra Óptica
57	R. Benjamin Constant -> Av. Otto Renaux	-27.08536 7	-48.91199 1	Fibra Óptica
58	Av. 1 de Maio -> Av. 1 de Maio/R. Gustavo Halfpap	-27.11259 4	-48.91080 6	Fibra Óptica
59	R. Gustavo Halfpap -> Av. 1 de Maio	-27.11274 7	-48.91064 6	Fibra Óptica
60	Av. 1 de Maio -> Av. 1 de Maio/R. Gustavo Schlosser	-27.11284 7	-48.91067 9	Fibra Óptica
61	Rod. Gentil Batisti Archer -> Rod. Gentil Batisti Archer/R. Ponta Russa	-27.14352 5	-48.90008 7	Fibra Óptica
62	R. Santa Cruz -> Rod. Gentil Batisti Archer/R. Ponta Russa	-27.14360 3	-48.90021 1	Fibra Óptica



63	Rod. Gentil Batisti Archer -> Rod. Gentil Batisti Archer/R. Ponta Russa	-27.14373 8	-48.90008 7	Fibra Óptica
64	R. Ponta Russa -> Rod. Gentil Batisti Archer	-27.14362 1	-48.89996 9	Fibra Óptica
65	Rod. Antônio Heil -> Rod. Antônio Heil	-27.07624 9	-48.88781 5	Fibra Óptica
66	Rod. Antônio Heil -> Rod. Antônio Heil	-27.07604 2	-48.88776 7	Fibra Óptica
67	R. Frederico Petruski -> R. Frederico Petruski/R. Ernesto Bianchini	-27.09906 1	-48.94185 2	Fibra Óptica
68	R. Frederico Petruski -> R. Ernesto Bianchini/R. Frederico Petruski	-27.09905 5	-48.94220 1	Fibra Óptica
69	R. Ernesto Bianchini -> R. Frederico Petruski	-27.09919 7	-48.94199 6	Fibra Óptica
70	Tv. Lagoa Dourada -> R. Padre Antônio Einsing/R. Alberto Klabunde/R. Santa Cruz	-27.14321 2	-48.92151 9	Fibra Óptica
71	R. Padre Antônio Einsing -> Tv. Lagoa Dourada/R. Alberto Klabunde/R. Santa Cruz	-27.14321 6	-48.92135 4	Fibra Óptica
72	R. Santa Cruz -> Tv. Lagoa Dourada/R. Pe. Antônio Einsing/R. Alberto Klabunde	-27.14338 7	-48.92133 2	Fibra Óptica



73	R. Alberto Klabunde -> Tv. Lagoa Dourada/R. Pe. Antônio Einsing/R. Santa Cruz	-27.14341 7	-48.92148 1	Fibra Óptica
74	R. São Pedro -> R. São Pedro/R. São Leopoldo	-27.08126 1	-48.91801 9	Fibra Óptica
75	R. São Leopoldo -> R. São Pedro	-27.08143 6	-48.91804 0	Fibra Óptica
76	R. São Pedro -> R. São Pedro/R. São Leopoldo	-27.08135 1	-48.91787 0	Fibra Óptica

Fonte: Prefeitura Municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil (2025)

Figura 24 – Semáforos Inteligentes atendidos pela infraestrutura de fibra



Fonte: i4 Brasil (2025)

9.11 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para fim desta especificação, aplicam-se os seguintes termos e definições:

- **Controlador semafórico:** Um controlador semafórico é um dispositivo eletrônico, modular e programável, que controla as indicações luminosas de um semáforo, alternando as cores para regular o fluxo de trânsito.
- **Grupo focal semafórico:** Produto obtido pela montagem de dois ou mais focos semafóricos, com suas fases voltadas para o mesmo sentido de movimento. Este conjunto fornece informação através de indicação luminosa aos condutores de veículos, ciclistas e pedestres.

168 de 318

- **Foco semafórico:** Elemento modular, independente e intercambiável, que fornece informação através da indicação luminosa aos condutores de veículos e pedestres, formado pelos seguintes elementos: Caixa de foco com portinhola, cobre-foco e módulo a LED (veicular ou pedestre).
- **Módulo a LED:** Módulo baseado em diodo emissor de luz (LED) que forma um módulo eletrônico único que, funcionalmente, é equivalente a uma lâmpada (incandescente/halógena) do grupo focal semafórico, conhecido também como cluster ou bolacha a LED. Este módulo pode ser Veicular ou Pedestre.
- **Temporizador auxiliar de tempo:** Produto integrado ao grupo focal veicular principal, cuja finalidade é informar gradativamente o tempo restante de fases **veiculares** verde e vermelho, obtido pela montagem de caixas de acondicionamento com portinhola, lente, cobre foco e conjunto luminoso de LED.
- **Caixa de foco:** Elemento estanque, dotado de uma portinhola, o qual acondiciona o módulo a LED e acessórios. Conhecida também por Caixa Porta-foco.
- **Portinhola:** Estrutura articulada, o qual acondiciona o módulo a LED e acessórios e que permite o acesso ao interior do foco semafórico.
- **Cobre-Foco:** Elemento destinado a diminuir a incidência de luz de fonte externa na lente, conhecido também como pestana.
- **Anteparo solar:** Painel opaco justaposto ao grupo focal semafórico, destinado a destacá-lo através de contraste com a paisagem do entorno, visando melhorar sua visualização.
- **Suporte Fixação:** Dispositivo destinado para sustentação de grupo focal semafórico em colunas e braço projetado.

9.21 NORMAS TÉCNICAS ABNT NBR APLICÁVEIS:

- **ABNT NBR 17141** – Grupo focal semafórico em policarbonato – Requisitos;
- **ABNT NBR 15889** – Sinalização semafórica viária – Módulo semafórico com base em diodos emissores de luz (LED) – Requisitos e métodos de ensaio;
- **ABNT NBR 7995** – Sinalização semafórica – Grupo focal semafórico em alumínio;
- **ABNT NBR 16653** - Sinalização semafórica viária - Controladores eletrônicos.

9.31 CONTROLE DE QUALIDADE – PRODUTOS E EQUIPAMENTOS

Com objetivo de comprovar atendimento das normas técnicas vigentes, sendo elas, ABNT NBR 16653, ABNT NBR 15889, ABNT NBR 17141 deverão ser apresentados para **Secretária de Trânsito e Mobilidade (SETRAM)** AMOSTRAS e LAUDOS (RELATÓRIOS DE ENSAIO).

A avaliação da AMOSTRA será realizada com base nas especificações técnicas mínimas descritas neste termo de referência, sendo analisado pela **Secretária de Trânsito e Mobilidade (SETRAM)** o aspecto visual e funcional das amostras/produtos.

Os Laudos (relatórios de ensaios) deverão ser emitido por instituição acreditado do INMETRO ou ABIPTI, ser referente a Marca do produto que será ofertado para esta Municipalidade. Os resultados apresentados nos Laudos (relatórios de ensaios) deverão satisfazer totalmente as normas técnicas indicadas.

8.3.1 Do Controlador Semafórico:

Apresentar AMOSTRA de 01 (um) **Controlador semafórico 8 fases** e LAUDO (relatório de ensaio) comprovando e demonstrando atendimento quanto aos parâmetros e requisitos constantes na norma ABNT NBR 16653 vigente.



Apresentar certificado de homologação, expedido pela Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL. Esta exigência visa comprovação de atendimento da Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019 da ANATEL, comprovando que o sistema de comunicação por infraestrutura de telefonia celular (4G ou superior) do controlador de tráfego está devidamente homologado.

8.3.2. Dos Grupos Focais Semafóricos:

Apresentar AMOSTRA de 01 (um) Grupo focal veicular PRINCIPAL 3x200mm "I" fabricado em policarbonato (padrão ABNT NBR 17141) com módulos a LED (padrão ABNT NBR 15889), integrado com temporizador auxiliar de tempo a LED, com anteparo solar

Apresentar AMOSTRA de 01 (um) Grupo focal veicular REPETIDOR 3x200mm "I" fabricado em policarbonato (padrão ABNT NBR 17141) com módulos a LED (padrão ABNT NBR 15889) e LAUDO (relatório de ensaio) comprovando e demonstrando atendimento quanto aos parâmetros e requisitos constantes na norma ABNT NBR 17141 e norma ABNT NBR 15889 vigentes.

Apresentar AMOSTRA de 01 (um) Grupo focal CICLISTA 3x200mm "I" fabricado em policarbonato (padrão ABNT NBR 17141) com módulos a LED (padrão ABNT NBR 15889) e LAUDO (relatório de ensaio) comprovando e demonstrando atendimento quanto aos parâmetros e requisitos constantes na norma ABNT NBR 17141 e norma ABNT NBR 15889 vigentes.

Apresentar AMOSTRA de 01 (um) Grupo focal PEDESTRE 2x200mm fabricado em policarbonato (padrão ABNT NBR 17141) com módulos a LED (padrão ABNT NBR 15889). Integrado com cronômetro numérico e apresentar LAUDO (relatório de ensaio) do Grupo Focal Pedestre 2x200mm a LED (Figura boneco parado e Figura boneco



andando) comprovando e demonstrando atendimento quanto aos parâmetros e requisitos constantes na norma ABNT NBR 17141 e norma ABNT NBR 15889 vigentes.

8.3. 3. Da Botoeira Sonora:

Apresentar AMOSTRA de 01 (uma) Botoeira sonora

9.41 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DETALHADAS DOS PRODUTOS E EQUIPAMENTOS DA REDE SEMAFÓRICA

8.4.1. CONTROLADOR SEMAFÓRICO MÍNIMO 8 FASES

8.4.1.1. Equipamento

O equipamento deverá ser eletrônico, utilizando microprocessador, possuindo apenas componentes em estado sólido, inclusive para os elementos de comutação dos LED dos semáforos.

O controlador eletrônico de tráfego deverá atender o Manual Brasileiro de Sinalização Volume V – Sinalização Semafórica e operar nas seguintes situações específicas mínimas:

- Como controlador de uma intersecção isolada;
- Como controlador atuado por demandas veiculares e/ou de pedestres, por intermédio de detectores veiculares e botoeiras, respectivamente;
- Como controlador participante de uma rede de controladores coordenados por relógios atualizados por meio de módulo GPS (Global Positioning System), portanto sem necessidade de comunicação entre controladores para sincronização do horário;
- Como controlador de uma intersecção que integra uma rede de intersecções coordenadas por intermédio de uma “Central de Controle”, onde toda a comunicação é



realizada por meio de um modem GPRS 4G ou superior/GSM, RJ Ethernet ou RS 485 em cada controlador.

Todos os módulos eletrônicos, de modo a gerar organização, segurança, facilidade na operação e manutenção do equipamento, devem possuir slot próprio no controlador.

Não serão aceitas soluções que utilizem módulos em locais aleatórios no gabinete do controlador.

Não serão admitidos em hipótese alguma, módulos eletrônicos sobrepostos ou hermeticamente selados.

Os controladores que estão sendo adquiridos deverão possuir slot para receber todos os módulos, eletrônicos deverão acompanhar no mínimo os módulos: fonte, detector pedestre, controle e processamento, potência (04 unidades / 08 fases), módulos detector veicular Digital (I/O) e módulo comunicação GPRS/4G ou superior/ GSM, RJ45 Ethernet e GPS (Global Positioning System).

8.4.1.2. Sequência De Cores

O controlador deverá permitir a seguinte sequência de cores para semáforos de veículos: verde-amarelo-vermelho-verde. Para os semáforos de pedestres a sequência será: verde-vermelho intermitente-vermelho-verde.

A comutação dos sinais deverá ser executada sem que ocorram intervalos com situações visíveis de luzes apagadas ou de verdes conflitantes.

O período de entreverdes do controlador deverá ter a seguinte composição:

- Para fases veiculares: verde-amarelo-vermelho-verde. O período entre verdes coincide com o tempo de amarelo, acrescido do tempo de bloqueio geral, isto é, vermelho para todas as fases conflitantes.



- Para as fases de pedestres: verde-vermelho intermitente-vermelho-verde.
- O período entre verdes é composto pela soma dos tempos de vermelho intermitente e bloqueio geral.

8.4.1.3. Segurança

8.4.1.3.1. Temporizações de Segurança

As temporizações de segurança, descritas a seguir, não poderão ser desrespeitadas pelo controlador, sob nenhuma hipótese, seja operando isoladamente, sob o comando de uma central ou por operação manual.

Todas as temporizações do controlador deverão ser obtidas digitalmente a partir de um relógio baseado em um cristal e/ou baseado na frequência da rede elétrica e sempre atualizados entre si por uma rede de comunicação de dados.

As temporizações de segurança deverão ser as seguintes:

Deverá poder ser realizada por fase no controlador, dando a opção de usar para todas as fases os mesmos tempos programados na fase 01(um).

- Verde Mínimo de Segurança, ajustável de 03 a 20 seg.
- Amarelo, ajustável de 01 a 20 seg.
- Bloqueio Geral (Vermelho Total), ajustável de 01 a 20 seg.

Após energizado, o controlador deverá impor a sequência de partida, iniciando a operação com intermitente programável de pelo menos 5 (cinco) a 9 (nove) segundos.

Após sair do modo de operação intermitente, o controlador deverá impor vermelho geral (em todos os focos energizados) programável de pelo menos de 03 (três) a 9 (nove)



segundos. Após este procedimento inicial o controlador deverá se sincronizar automaticamente com a rede e dentro de no máximo três ciclos.

Após esse procedimento, o controlador deverá executar o plano no horário programado, comando de mudança de modo não deve interromper um ciclo que esteja sendo executado. O novo modo de operação irá iniciar quando um novo ciclo começar.

8.4.1.3.2. Testes de Auto Verificação

O controlador deverá efetuar testes de verificação na CPU e nas memórias dos sistemas.

O controlador deverá entrar em operação no modo intermitente por Anel sempre que for detectada uma situação de verdes conflitantes, ou de uma falha no seu funcionamento. Esta detecção, por motivos de segurança, deve ser feita por dois circuitos totalmente independentes entre si.

O controlador deverá ter o monitoramento de focos vermelhos apagados, esse monitoramento deverá ser programado a cada fase com a opção de entrar em modo piscante ou operar com focos apagados na falta deste.

Os controladores devem possuir um sistema programável de auto reset para falhas e de “autodiagnóstico” de falhas de modo a facilitar os trabalhos de manutenção. O resultado do “autodiagnóstico” deverá ser visualizado em dispositivo adequado incluindo a causa do defeito.

O controlador deverá monitorar o funcionamento do processador e em caso de falha deste deverá entrar no modo intermitente.

Deverá possuir um sistema de verificação de presença de verde indevido, mesmo não sendo este conflitante, em nível de comando e em nível de controle de saída para LED e monitoramento de ausência de vermelho com opção de colocar o controlador em modo intermitente ou operar apagado.



8.4.1.4. Modos De Operação

O controlador deverá operar com a capacidade de até 4 (quatro) anéis, estes devem poder utilizar em quaisquer modalidades de plano com programação de tempo de estágio entre o tempo de segurança e 255 (duzentos e cinquenta e cinco) segundos com resolução de 1 (um) segundo.

8.4.1.4.1. INTERMITENTE:

Neste modo, todos os grupos focais veiculares operam em amarelo intermitente e todos os grupos focais de pedestres permanecem apagados ou em vermelho intermitente.

Este modo deverá ser acionado a partir dos seguintes eventos:

- Requisição, por meio de chave, para solicitação de amarelo intermitente;
- Detecção, pelo próprio controlador, de alguma falha que possa comprometer a segurança do trânsito de veículos e/ou de pedestres (detecção de verdes conflitantes e de verdes inferiores ao programado, como verde de segurança, falta de energia, por exemplo);
- Quando da energização dos LED dos grupos focais ou ao se restaurar a energia no controlador (Sequência de Partida);
- Por requisição interna do controlador, devido à chamada de um plano, caracterizado como intermitente, durante um período programado;
- A comunicação de dados do controlador não deverá ser interrompida pelo modo de operação amarelo intermitente;
- A frequência de intermitência dos focos, tanto para o amarelo intermitente quanto para o vermelho de pedestres deverá ser de 1 (um) Hz, sendo o duty-cycle (ciclo de trabalho)

situado na faixa compreendida entre 30% (trinta por cento) e 50% (cinquenta por cento) de LED acesos.

- Deverá operar em modo piscante mesmo com a ausência de todos os módulos frontais, módulo Fonte, Comunicação, Detector ou de potência, desde que conectado módulo eletrônico específico pela função amarelo intermitente.
- O controlador deverá ser capaz de ter programação de horário de entrada do plano intermitente por anel, individualmente, por qualquer combinação de programação de anéis e todos os anéis.

8.4.1.4.2. Modo Manual:

Os controladores, quando operando em modo manual, devem continuar a receber e tratar os comandos que lhe são enviados pela “Central de Controle” por intermédio do meio de comunicação, sem, no entanto, efetivá-los em campo.

A operação de modo manual deverá ser efetivada pela inserção, por meio de plug, de um dispositivo de comando manual na entrada apropriada ou por intermédio do programador portátil.

Deverão existir mecanismos que evitem a ocorrência de tempos de verde inferiores ao programado como verde de segurança.

Durante a operação em Modo Manual, os tempos de entreverdes e a sequência de estágios ou intervalos não deverão ser determinados pelo operador, mas aqueles determinados pelo plano que estiver vigente pela Tabela de Mudança de Plano.

8.4.1.4.3. Modo Isolado:

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.



As mudanças de planos devem ser implementadas tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário.

Neste modo de operação, o controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de estágios ou intervalos, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Estágio ou sequência de intervalos;
- Sequência de estágios ou intervalos;
- Duração dos estágios ou intervalos;
- Entreverdes;
- Tempo de ciclo.

8.4.1.4.4. Modo Isolado Atuado:

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

As mudanças de planos devem ser implementadas tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário.

Neste modo de operação, o controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de estágios ou intervalos, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

Poderá haver estágios ou intervalos de duração variável, estágios ou intervalos fixos dispensáveis.



A solicitação de estágio fixo dispensável, tanto pedestre quanto veicular, deverá atender aos requisitos descritos a seguir:

- A solicitação da demanda ocorrida após o término do estágio ou intervalo correspondente (ou, no caso da sua não ocorrência, após a sua omissão), deverá ser memorizada pelo controlador, o qual deverá propiciar o estágio ou intervalo requerido no próximo ciclo.
- A solicitação da demanda deverá ser cancelada quando o controlador concluir tal solicitação.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o verde do estágio ou intervalo requerido deverá ser desconsiderada pelo controlador somente quando o tempo de extensão já tiver sido ultrapassado.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o entreverdes do estágio ou intervalo requerido deverá ser memorizada pelo controlador.
- A solicitação de demanda ocorrida antes do estágio ou intervalo requerido deverá ser atendida pelo controlador dentro do próprio ciclo.
- Se, em um determinado ciclo, não ocorrer um estágio ou intervalo fixo dispensável, o tempo de ciclo ficará diminuído do tempo correspondente à duração do estágio ou intervalo omitido.
- Na condição de falha de um detector veicular (placa de detecção ou laço indutivo), o(s) estágio(s) ou intervalo(s) dispensável(is) a ele(s) associado(s) deverá(ão) passar a ser considerado(s) estágio(s) ou intervalos(s) indispensável(is).

Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Tipo de estágio ou intervalo (dispensável ou indispensável);



- Sequência de estágios ou intervalos;
- Duração dos estágios ou intervalos;
- Entreverdes;
- Tempo de ciclo.

Neste modo de operação a duração dos estágios ou intervalos é decorrente da ativação dos detectores veiculares, permitindo extensões de verde até um máximo programado. O controlador deverá seguir a sua programação interna, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

As mudanças de planos serão implementadas por meio da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data.

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

Deverá ser possível programar qualquer um dos estágios ou intervalos como fixo.

8.4.1.4.5. Modo Isolado Atuado com Sequência Seleccionada:

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

As mudanças de planos devem ser implementadas tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário.

Neste modo de operação, o controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de estágios ou intervalos, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

Poderá haver estágios ou intervalos de duração variável, estágios ou intervalos fixos dispensáveis.



A solicitação de estágio fixo dispensável, tanto pedestre quanto veicular, deverá atender aos requisitos descritos a seguir:

- A solicitação da demanda ocorrida após o término do estágio ou intervalo correspondente (ou, no caso da sua não ocorrência, após a sua omissão), deverá ser memorizada pelo controlador, o qual deverá propiciar o estágio ou intervalo requerido no próximo ciclo.
- A solicitação da demanda deverá ser cancelada quando o controlador atender tal solicitação.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o verde do estágio ou intervalo requerido deverá ser desconsiderada pelo controlador somente quando o tempo de extensão já tiver sido ultrapassado.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o entreverdes do estágio ou intervalo requerido deverá ser memorizada pelo controlador.
- A solicitação de demanda ocorrida antes do estágio ou intervalo requerido deverá ser atendida pelo controlador dentro do próprio ciclo.
- Se, em um determinado ciclo, não ocorrer um estágio ou intervalo fixo dispensável, este tempo poderá ser implementado em qualquer estágio da programação, para tanto o controlador deverá ter dispositivo que permite a seleção do estágio desejado.
- Na condição de falha de um detector veicular (placa de detecção ou laço indutivo), o(s) estágio(s) ou intervalo(s) dispensável(is) a ele(s) associado(s) deverá(ão) passar a ser considerado(s) estágio(s) ou intervalos(s) indispensável(is).

Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Tipo de estágio ou intervalo (dispensável ou indispensável);



- Sequência de estágios ou intervalos;
- Duração dos estágios ou intervalos;
- Entreverdes;
- Tempo de ciclo.

Neste modo de operação a duração dos estágios ou intervalos é decorrente da ativação dos detectores veiculares, permitindo extensões de verde até um máximo programado. O controlador deverá seguir a sua programação interna, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

As mudanças de planos serão implementadas por meio da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data.

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

Deverá ser possível programar qualquer um dos estágios ou intervalos como fixo.

8.4.1.4.6. Modo Adaptativo Local:

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

As mudanças de planos devem ser implementadas tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário.

Neste modo de operação, o controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos ou variáveis de estágios ou intervalos, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

Poderá haver estágios ou intervalos de duração variável, dispensáveis ou obrigatórios.



A solicitação de estágio dispensável, tanto pedestre quanto veicular, deverá atender aos requisitos descritos a seguir:

- A solicitação da demanda ocorrida após o término do estágio ou intervalo correspondente (ou, no caso da sua não ocorrência, após a sua omissão), deverá ser memorizada pelo controlador, o qual deverá propiciar o estágio ou intervalo requerido no próximo ciclo.
- A solicitação da demanda deverá ser cancelada quando o controlador concluir tal solicitação.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o verde do estágio ou intervalo requerido deverá ser desconsiderada pelo controlador somente quando o tempo de extensão já tiver sido ultrapassado.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o entre verdes do estágio ou intervalo requerido deverá ser memorizada pelo controlador.
- A solicitação de demanda ocorrida antes do estágio ou intervalo requerido deverá ser atendida pelo controlador dentro do próprio ciclo.
- Se, em um determinado ciclo, não ocorrer um estágio ou intervalo fixo dispensável, o tempo de ciclo ficará diminuído do tempo correspondente à duração do estágio ou intervalo omitido.
- Na condição de falha de um detector veicular (placa de detecção ou laço indutivo), o(s) estágio(s) ou intervalo(s) dispensável(is) a ele(s) associado(s) deverá(ão) passar a ser considerado(s) estágio(s) ou intervalos(s) indispensável(is).
- Todos os estágios devem poder ser programados como fixo ou variável, onde sensores deverão ser ligados a cada estágio. Para satisfazer o tempo de Headway (tempo de passagem de um veículo até o próximo) deverá poder ser programado um determinado



detector, detector individual ou um conjunto de até 3 (três) detectores, onde o tempo de verde só será estendido quando esses detectores satisfizerem o tempo de Headway programado.

Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Tipo de estágio ou intervalo (dispensável ou indispensável);
- Sequência de estágios ou intervalos;
- Duração dos estágios ou intervalos;
- Entreverdes;
- Tempo de ciclo.
- Tempo de Headway
- Tempo de extensão;
- Tempo máximo de extensão.

Neste modo de operação a duração dos estágios ou intervalos é decorrente da ativação dos detectores veiculares, permitindo extensões de verde até um máximo programado. O controlador deverá seguir a sua programação interna, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

O tempo de extensão não utilizado no estágio/intervalo atual poderá ser utilizado pelo próximo estágio/ intervalo além do tempo máximo de extensão. Todos os tempos que não forem utilizados no ciclo vigente será diminuído do tempo de ciclo atual.



As mudanças de planos serão implementadas por meio da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data.

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

Deverá ser possível programar qualquer um dos estágios ou intervalos como fixo.

8.4.1.4.7. Modo Sincronizado:

Neste modo de operação, o controlador opera de forma sincronizada e coordenada com outros controladores, em função de parâmetros internos e de mensagens trocadas com outras unidades componentes da rede.

O controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de ciclo, de estágios ou intervalos e de defasagem, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

As mudanças de plano serão implementadas por meio da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data.

A defasagem deverá ser um parâmetro programável, independentemente, para cada um dos planos.

A defasagem deverá poder ser ajustada entre 0 (zero) e o tempo de ciclo, com resolução de um segundo.

Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Tipos de estágio;



- Sequência de estágios ou intervalos;
- Duração dos estágios ou intervalos;
- Entreverdes;
- Tempo de ciclo;
- Defasagem.

8.4.1.4.8. Modo Sincronizado Atuado:

Neste modo de operação, o controlador opera de forma sincronizada e coordenada com outros controladores, em função de parâmetros internos e de mensagens trocadas com outras unidades componentes da rede.

O controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de ciclo, de estágios ou intervalos e de defasagem, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

As mudanças de plano serão implementadas por meio da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data.

A defasagem deverá ser um parâmetro programável, independentemente, para cada um dos planos.

A defasagem deverá poder ser ajustada entre 0 (zero) e o tempo de ciclo, com resolução de um segundo.

Se, em um determinado plano, houver estágio ou intervalo dispensável, o tempo não utilizado desse estágio (no caso de não ocorrer o referido estágio dispensável) deverá



ser acrescido ao primeiro estágio ou intervalo, dentro da sequência vigente, de forma a manter constante o tempo de ciclo e garantir a onda verde.

Neste caso, o primeiro estágio ou intervalo do ciclo não poderá ser configurado como estágio dispensável ou dependente de demanda.

No Modo Coordenado em Tempos Fixos não haverá estágios ou intervalos de duração variável.

Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Tipos de estágio (dispensável ou indispensável);
- Sequência de estágios ou intervalos;
- Duração dos estágios ou intervalos;
- Estágio alternativo (no qual será acrescido o tempo do estágio dispensável não ocorrido);
- Entreverdes;
- Tempo de ciclo;
- Defasagem;
- Configuração de detectores x estágios ou intervalos.

8.4.1.4.9. Modo Sincronizado Atuado com Sequência Seleccionada:

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

As mudanças de planos devem ser implementadas tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário.



Neste modo de operação, o controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de estágios ou intervalos, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

A solicitação de estágio fixo dispensável, tanto pedestre quanto veicular, deverá atender aos requisitos descritos a seguir:

- A solicitação da demanda ocorrida após o término do estágio ou intervalo correspondente (ou, no caso da sua não ocorrência, após a sua omissão), deverá ser memorizada pelo controlador, o qual deverá propiciar o estágio ou intervalo requerido no próximo ciclo.
- A solicitação da demanda deverá ser cancelada quando o controlador atender tal solicitação.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o verde do estágio ou intervalo requerido deverá ser desconsiderada pelo controlador somente quando o tempo de extensão já tiver sido ultrapassado.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o entreverdes do estágio ou intervalo requerido deverá ser memorizada pelo controlador.
- A solicitação de demanda ocorrida antes do estágio ou intervalo requerido deverá ser atendida pelo controlador dentro do próprio ciclo.
- Se, em um determinado ciclo, não ocorrer um estágio ou intervalo fixo dispensável, este tempo poderá ser implementado em qualquer estágio da programação, para tanto o controlador deverá ter dispositivo que permite a seleção do estágio desejado que poderá ser programado.



· Na condição de falha de um detector veicular (placa de detecção ou laço indutivo), o(s) estágio(s) ou intervalo(s) dispensável(is) a ele(s) associado(s) deverá(ão) passar a ser considerado(s) estágio(s) ou intervalos(s) indispensável(is).

Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Tipo de estágio ou intervalo (dispensável ou indispensável);
- Sequência de estágios ou intervalos;
- Duração dos estágios ou intervalos;
- Entreverdes;
- Tempo de ciclo;
- Defasagem.

8.4.1.4.10. Modo Adaptativo Sincronizado:

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

As mudanças de planos devem ser implementadas tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário.

Neste modo de operação a duração dos estágios ou intervalos é decorrente da ativação dos detectores veiculares, permitindo extensões de verde até um máximo programado. O controlador deverá seguir a sua programação interna, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

O tempo de extensão não utilizado no estágio/intervalo atual poderá ser utilizado pelo próximo estágio/ intervalo além do tempo máximo de extensão. Todos os tempos que não forem utilizados no ciclo vigente deverá ser utilizado no primeiro estágio fazendo



com que o tempo de ciclo seja mantido para que o sincronismo e defasagem se mantenha dentro do ciclo.

Neste modo de operação, o controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos ou variáveis de estágios ou intervalos, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

Poderá haver estágios ou intervalos de duração variável, dispensáveis ou obrigatórios.

A solicitação de estágio dispensável, tanto pedestre quanto veicular, deverá atender aos requisitos descritos a seguir:

- A solicitação da demanda ocorrida após o término do estágio ou intervalo correspondente (ou, no caso da sua não ocorrência, após a sua omissão), deverá ser memorizada pelo controlador, o qual deverá propiciar o estágio ou intervalo requerido no próximo ciclo.
- A solicitação da demanda deverá ser cancelada quando o controlador concluir tal solicitação.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o verde do estágio ou intervalo requerido deverá ser desconsiderada pelo controlador somente quando o tempo de extensão já tiver sido ultrapassado.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o entre verdes do estágio ou intervalo requerido deverá ser memorizada pelo controlador.
- A solicitação de demanda ocorrida antes do estágio ou intervalo requerido deverá ser atendida pelo controlador dentro do próprio ciclo.



- Se, em um determinado ciclo, não ocorrer um estágio ou intervalo fixo dispensável, o tempo de ciclo ficará diminuído do tempo correspondente à duração do estágio ou intervalo omitido.
- Na condição de falha de um detector veicular (placa de detecção ou laço indutivo), o(s) estágio(s) ou intervalo(s) dispensável(is) a ele(s) associado(s) deverá(ão) passar a ser considerado(s) estágio(s) ou intervalos(s) indispensável(is).
- Todos os estágios devem poder ser programados como fixo ou variável, onde sensores deverão ser ligados a cada estágio. Para satisfazer o tempo de Headway (tempo de passagem de um veículo até o próximo) deverá poder ser programado um determinado detector ou um conjunto de até 3 (três) detectores, onde o tempo de verde só será estendido quando esses detectores satisfizerem o tempo de Headway programado.

Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Tipo de estágio ou intervalo (dispensável ou indispensável);
- Sequência de estágios ou intervalos;
- Duração dos estágios ou intervalos;
- Entreverdes;
- Tempo de ciclo;
- Tempo de Headway;
- Defasagem.

Neste modo de operação a duração dos estágios ou intervalos é decorrente da ativação dos detectores veiculares, permitindo extensões de verde até um máximo programado.



O controlador deverá seguir a sua programação interna, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

As mudanças de planos serão implementadas por meio da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data.

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

Deverá ser possível programar qualquer um dos estágios ou intervalos como fixo ou variável.

8.4.1.5. Coordenação E Supervisão De Controladores

8.4.1.5.1. Recepção De Relógio Por Meio De Gps - Global Positioning System

O controlador deverá receber relógio por meio de GPS que será responsável pela atualização de seu relógio interno. Esta atualização deverá ocorrer com periodicidade igual ou inferior a 15 (quinze) minutos.

8.4.1.5.2. Coordenação Via Computador

Deverá haver a possibilidade de que um computador central seja responsável pela operação sincronizada e coordenada dos controladores conectados a ele.

Este computador deverá ajustar os relógios dos controladores obedecendo a uma periodicidade igual ou inferior a 15 (quinze) minutos entre dois ajustes consecutivos.

8.4.1.5.3. Supervisão Sem Fio Via Computador

Deverá haver um computador que funcionará como interface de operação remota.

A transmissão de dados, tanto entre o computador e os controladores como entre os controladores, deverá ocorrer por meio de cabo de comunicação RS 485 ou por meio de GPRS/4G ou superior RJ45 Ethernet.

8.4.1.5.4. Módulo De Comunicação Gprs/4g Ou Superior/Rj45 Ethernet/ Gps

O Módulo de comunicação GPRS/4G ou superior tem a função básica de permitir a comunicação entre o controlador e a Central, com software para receber as conexões usando rede INTERNET.

Já o GPS permite atualizar a data e hora do controlador usando as informações recebidas dos satélites, (podendo calcular de forma automática a entrada e saída do horário de verão, caso volte a vigorar).

O módulo GPRS/4G ou superior/ GPS permite a configuração de seus parâmetros por meio de comandos por meio de interface serial RS232 ou tecnologia superior.

O módulo de comunicação deve possuir Rede de Ethernet, GPS, RS 485 e pelo menos capacidade de operar com 02 chips 4G ou superior/GSM de diferentes operadoras em virtude da redundância.

Os parâmetros configuráveis são mantidos em memória não-volátil, garantindo assim a integridade dos dados mesmo na falta de energia.

8.4.1.6. Interface De Operação Local

A interface de operação local deverá ser preferencialmente portátil e apresentar as seguintes características:

- Ser constituída por, pelo menos, um visor e um teclado, ou outros dispositivos similares que possuam a mesma funcionalidade e funções.



- Teclado em linguagem de Engenharia de Tráfego e em português, sendo aceitáveis abreviações de termos de Engenharia de Tráfego.
- As mensagens apresentadas deverão ser alfanuméricas, permitindo ao operador fácil interpretação sem a necessidade de recorrer a tabelas de conversões de códigos.
- A interface de operação deverá ter condições de ser operada sob a incidência direta ou ausência total de luz artificial ou natural. Deverá possuir capacidade de ler, visualizar ou programar todos os parâmetros do controlador.
- Visor deverá ter no mínimo 4 (quatro) linhas e no mínimo 16 (dezesesseis) caracteres por linha.

8.4.1.7. CAPACIDADE

Em relação a capacidade mínima, o controlador deverá possuir as seguintes características:

- Ser capaz de operar com até 4 (quatro anéis) controladores virtuais. Cada anel deve operar no mínimo com 2 (duas) fases e no máximo a capacidade do controlador 08 (oito) fases;
- Capacidade para até 08 (oito) fases independentes mais 8 fases de pedestres paralelo, sendo que qualquer uma destas fases poderá ser programada como grupo veicular, pedestre ou ciclista. Cada módulo de potência deve possuir duas fases;
- Capacidade para até 04 (quatro) detectores de pedestre, esses detectores poderão ser programados em quaisquer anéis, um ou mais anel não podem usar o mesmo detector, esses detectores de pedestres também poderão ser usados como detectores digitais;



- Capacidade para até 08 (oito) detectores veiculares, esses detectores poderão ser programados em quaisquer anéis, um ou mais anel não podem usar o mesmo detector.
- Capacidade para no mínimo 32 (trinta e dois) planos operacionais de tráfego e 01 (um) plano em modo amarelo intermitente (piscante), como se fosse um trigésimo terceiro plano por Anel;
- 24 (vinte e quatro) Estágios ou 48 (quarenta e oito) intervalos de tempo;
- Mínimo de 96 (noventa) trocas de plano de tráfego por dia, diferentes para cada dia da semana, somando 672 (seiscentos e setenta e duas) trocas de plano semanal;
- Mínimo de 30 (trinta) trocas de planos em datas especiais contendo data/hora/minuto;
- Capacidade para registro de no mínimo 50 (cinquenta) eventos de falha.

Não serão aceitos módulos eletrônicos que tenham conjuntos sobrepostos ou hermeticamente selados.

8.4.1.8. CARACTERÍSTICAS GERAIS DE PROJETO E CONSTRUÇÃO

8.4.1.8.1. ALIMENTAÇÃO, ATERRAMENTO E INTERFERÊNCIAS



O controlador deverá funcionar nas tensões de 110 / 127 / 220 / 240 Vca, $\pm 15\%$ (quinze por cento), a maneira de se mudar de uma tensão para outra deverá ser simples.

Se a alimentação faltar ou cair além de 20% (vinte por cento) do valor nominal por um período igual ou inferior a 50 (cinquenta) milissegundos, o controlador não deverá reverter para a sequência descrita em "Sequência de Partida", e seu desempenho não deverá mudar durante ou depois da ocorrência.

Caso o período desta ocorrência seja superior a 50 (cinquenta) milissegundos, o controlador deverá deixar de funcionar e, neste caso, todos os parâmetros já programados deverão ser mantidos. Quando a energia for restaurada à normalidade, o retorno do funcionamento do controlador deverá obedecer à "Sequência de Partida".

O controlador deverá possuir uma chave liga-desliga geral, alojada internamente ao gabinete e devidamente identificada.

O controlador deverá oferecer pelo menos uma tomada universal com pino terra e com tensão da rede de alimentação, com capacidade para 10 (dez) A (amperes), sendo que em hipótese alguma essa tomada pode ter acesso externo.

O controlador deverá possuir borne independente, dotado de parafuso imperdível ou similar (por exemplo, sistema de conexão por mola), para ligação de cabo alimentador e de aterramento com, no mínimo, 06 (seis) milímetros quadrados de seção. Todas as partes metálicas do controlador, assim como a blindagem do cabo de comunicação, quando utilizado, deverão ser ligadas ao sistema de aterramento, obedecendo à Norma NBR 5410 da ABNT.

8.4.1.9. EMPACOTAMENTO MECÂNICO



As partes constituintes do controlador, caso sejam confeccionadas com materiais ferrosos, devem ter proteção anticorrosão por meio de tratamento de galvanização (zincagem), ou processo equivalente.

O gabinete do controlador deverá ser confeccionado em chapa de alumínio de no mínimo 1,5mm de espessura e satisfazer plenamente às recomendações da Norma NBR IEC 60529 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnica) para ser classificado como IP54, ou seja, à prova de poeira e chuvas e não apresentar ângulos salientes, isto é, os "cantos externos" do gabinete deverão ser arredondados.

As chaves que abrem e fecham os compartimentos só deverão sair da fechadura quando as portas estiverem trancadas.

A porta do gabinete deverá ter chave tipo “Yale”, com segredo padronizado para todos os controladores ora adquiridos, conforme modelo a ser fornecido pelo fabricante.

As partes removíveis contendo equipamentos elétricos que integram o controlador deverão ser efetivamente ligadas ao seu aterramento, não sendo suficiente o simples contato de apoio entre chassi e suportes.

O projeto mecânico do controlador deverá facilitar ao máximo o acesso a qualquer componente e deverá permitir este acesso sem a necessidade de remover outros componentes, nem desmontar partes mecânicas ou estruturais.

Deverá possuir entrada dos cabos de alimentação para os grupos focais semaforicos, alimentação elétrica e de comunicações pela sua base por meio de furo com diâmetro nominal de 05 cm (cinco centímetros) no mínimo, com sistema de proteção que impeça acesso aos cabos instalados por pessoas não habilitadas.



Deverá possuir dispositivo não metálico para proteção das antenas de GPS e GPRS4G no lado externo do Gabinete, esse dispositivo deverá ser vedado e antivandalismo.

8.4.1.10. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Com exceção dos circuitos de potência que podem utilizar exclusivamente fiação de reforço para as trilhas de circuito impresso, todas as demais placas componentes devem ser 100% (cem por cento) em circuito impresso, não sendo aceitos, portanto, ligações com cabos revestidos “Wire-wrap” ou similar.

Ao lado dos componentes deverão ser impressos seus símbolos normalizados, utilizando os mesmos códigos empregados nos esquemas elétricos correspondentes.

A chave para ligar/desligar os focos deverá desligar totalmente a energização dos focos, por meio da interrupção total da(s) fase(s) nas mesmas, independentemente da alimentação utilizada.

A frequência de intermitência dos focos, tanto para o amarelo intermitente quanto para o vermelho de pedestres deverá ser de 01 (um) Hz, sendo o ciclo de trabalho “duty-cycle” situado na faixa compreendida entre 30% (trinta por cento) e 50% (cinquenta por cento) de LED acesos.

Não serão aceitos módulos eletrônicos encapsulados ou hermeticamente selados.

Todos os componentes de proteção (fusíveis da fonte de alimentação, dispositivos para surtos de transientes elétricos e outros) deverão ser instalados de forma independente aos circuitos aos quais irão proteger, de maneira que a sua substituição seja feita sem a necessidade de desmontagem dos circuitos protegidos.



O controlador deve possuir proteção independente para todos os grupos focais semafóricos, com o uso de fusível compatível, constando sua capacidade de corrente em local de fácil visualização.

O equipamento deve fornecer meios de indicação que assegurem a rápida identificação de uma unidade ou módulo defeituoso.

Os módulos ou placas quando instalados, devem ser travados de modo a evitar sua desconexão acidental ou em ocorrência oscilação ou de atos de vandalismo.

Os conectores dos módulos devem ter guias apropriados impossibilitando o intercâmbio de placas com funções diferentes.

8.4.1.11. RELÓGIO

A referência de tempo deverá ser obtida por um relógio baseado em um cristal de quartzo de precisão de no mínimo 10 (dez) PPM (partes por milhão), que deve ser atualizado com o relógio fornecido pelo GPS a cada 15 (quinze) minutos.

Deve ser construído com circuitos integrados, possibilitando que, na falta de energia, seja alimentado por bateria ou dispositivo similar, por um período mínimo de 48 (quarenta e oito) horas.

A introdução inicial ou a reprogramação do horário e dia da semana deve ser possível por meio dos seguintes dispositivos:

- Equipamento GPS;
- Equipamento de programação portátil;
- Microcomputador portátil;
- Central de controle.



A todo acerto do relógio, o plano vigente deve ser sincronizado ou mesmo substituído, automaticamente pelo próprio controlador, em função da hora do dia e dia da semana.

No caso da utilização de bateria ou dispositivo similar, recarregáveis ou não, a durabilidade não deverá ser inferior a 05 (cinco) anos.

8.4.1.12. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Os controladores deverão ter funcionamento garantido nas seguintes condições ambientais:

- Temperatura ambiente externas na faixa de -10 a 55 graus Celsius, insolação direta;
- Umidade relativa do ar de até 95% (noventa e cinco por cento);
- Presença de elementos oxidantes e corrosivos;
- Presença de elementos oleosos e partículas sólidas na atmosfera.

8.4.1.13. INSTALAÇÃO

A fixação do controlador deverá se dar por meio de abraçadeiras em aço galvanizado a fogo com pintura na mesma cor do gabinete. Essas abraçadeiras deverão ser dimensionadas para colunas cilíndrica com diâmetro nominal de 114mm ou 101mm (± 5 mm) respectivamente.

8.4.1.14. DOCUMENTAÇÃO

A contratada deverá fornecer toda a documentação técnica contendo todas as informações necessárias que permitam projetar, programar, parametrizar, operar e manter os controladores.



Nenhum controlador poderá ser instalado sem que, anteriormente, seja entregue a correspondente documentação técnica.

Toda a documentação técnica deverá ser fornecida na língua portuguesa em meio digital e em uma cópia impressa por controlador.

Deverá ser fornecida a seguinte documentação dos controladores (Manual do Usuário, Manual Técnico e Manual de Manutenção Preventiva e Corretiva).

Todas as partes integrantes do chassi, gabinete e todos os módulos eletrônicos devem ser identificados por um QR Code (Código de Resposta Rápida) onde estão as informações do produto, tais como número de Nota Fiscal, série, data de garantia e etc.

8.4.2. GRUPOS FOCAIS SEMAFÓRICOS EM POLICARBONATO – PADRÃO SEMCO

Os grupos focais semafóricos deverão atender as especificações técnicas mínimas e padrões de desempenho, conforme exigido a seguir neste documento, devendo atender as normas ABNT NBR vigentes, Código de Trânsito Brasileiro (CTB), CONTRAN e legislação vigente.

Os grupos focais semafóricos são produtos obtidos pela montagem de dois ou mais focos semafóricos, sendo classificados como, veiculares, pedestres ou ciclistas, deverão ser padrão SEMCO, fabricados em Policarbonato conforme norma ABNT NBR 17141, e possuírem módulos a LED conforme norma ABNT NBR 15889.



Dentre os grupos focais veiculares possuem os tipos 3x200mm “I” principais, integrados com temporizador auxiliar de tempo, fixados nos braços projetado e os tipos repetidores, fixados em colunas semaforicas.

O temporizador auxiliar de tempo integrado ao grupo focal veicular principal, deve operar em Tempo Real, em qualquer modo de operação que o controlador for programado, sem prejuízos aos condutores de veículos.

Os grupos focais pedestres 2x200mm, deverão possuir integrado a figura boneco parado, um cronometro numérico, na cor verde, indicando em segundos, o tempo restante que o pedestre tem para travessia, e a figura boneco andando, deverá possuir uma simulação de caminhada (movimento interativo) do boneco. Conforme Padrão do Município.

Os grupos focais ciclistas deverão ser 3x200mm “I”.

8.4.2.1. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: FOCO SEMAFÓRICO: PARA GRUPOS FOCAIS EM POLICARBONATO - PADRÃO SEMCO

4.2.1.1. Escopo e Objetivo:

Esta especificação estabelece as características mínima para foco semaforico, elemento modular, independente e intercambiável, que fornece informação através da indicação luminosa aos condutores de veículos, aos ciclistas e pedestres, cuja montagem de dois ou mais foco semaforico, se obtém os grupos focais semaforicos.

Cada foco semaforico deve ser constituído de uma caixa de foco com portinhola, um cobre-foco e um módulo a LED 200mm (veicular ou ciclista ou pedestre), com as necessárias vedações, para o foco semaforico pedestre, deverá ainda possuir lente.

Todos os componentes tais como: fechos, parafusos, porcas, arruelas e fixadores deverão ser de aço inoxidável ou zincados a fogo (mín. 400 g/m²).



As peças que compõem o foco semaforico, tais como: caixa de foco, portinhola, lente e cobre foco deverão possuir em alto-relevo a identificação do lote de fabricação constando no mínimo o Mês e o Ano de fabricação, afim de garantir a identificação e qualidade do conjunto semaforico.

As peças que compõem o foco semaforico, tais como: caixa de foco, portinhola e cobre foco deverão possuir em alto-relevo a identificação do tipo polímero classificado com o número 7 (sete), conforme imagem abaixo, afim de garantir sua separação e posterior reciclagem e/ou revalorização.

8.4.2.1.2. Requisitos específicos:

A caixa de foco com portinhola e cobre-foco deverão ser injetados com policarbonato virgem, de alta resistência a impactos, inerte, não inflamável, na cor preta, tendo sua cor definida no processo de produção, mantendo-se inalteradas mesmo em exposição solar (raios UV), ozona e/ou abrasão dos ventos, todas as suas partes deverão ser lisas e isentas de quaisquer falhas, rachaduras, bolhas ou qualquer outro defeito decorrente do processo de produção.

8.4.2.1.3. Caixa de foco com portinhola:

A caixa deverá ser de construção modular, possuir emendas entre os módulos com terminações fixas, fundidas no próprio corpo da caixa de foco. Deverá permitir o posicionamento distinto de cada uma das caixas de foco no sentido horizontal e vertical, possuir dispositivo que permita a ligação da fiação externa e prover de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permita a ligação da fiação interna, as aberturas não utilizadas para a montagem deverão possuir tampa para vedação de modo a não comprometer a hermeticidade.

Cada caixa de foco deve ter a capacidade de girar 360° sobre seu eixo, com capacidade de ser travado em intervalos de 05°. O Intertravamento deve ser constituído por recortes no topo superior e inferior da caixa de foco.

Cada caixa de foco deverá possuir fixada uma portinhola, contendo orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para a fixação do cobre foco e módulo a LED (veicular, pedestre ou ciclista), deve abrir-se girando sobre dobradiça vertical, da direita para a esquerda, tomando como referência um observador frontal. Seu fechamento deverá ser hermético.

8.4.2.1.4. Cobre-Foco (Pestana):

Cada foco semafórico deverá possuir um cobre-foco (pestana), fabricado com mesmas características da caixa de foco com portinhola, circundando $\frac{3}{4}$ (três/quartos) da circunferência nominal das lentes, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, com espessura mínima de 1,0mm, fixada na portinhola, de modo que a sua instalação e remoção não interfira na abertura da portinhola.

· **Veicular/Ciclista:** Comprimento de $200 \pm 2\text{mm}$, tendo as abas uma inclinação de 30° com leve arredondamento nas concordâncias com as bordas.

· **Pedestre:** Comprimento de $120 \pm 2\text{mm}$, tendo as abas uma inclinação de 45° com leve arredondamento nas concordâncias com as bordas.

8.4.2.1.5. Lente:

Para o foco semafórico tipo pedestre, deverá ser previsto Lente, confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra raios UV, superfície interna lisa ou prismática e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, devendo suportar exposição á ambiente externo por no mínimo 05 (cinco) anos.

8.4.2.1.6. Módulo a LED:

O módulo a LED poderá ser veicular ou ciclista ou pedestre respectivamente, conforme tipo de grupo focal semaforico (veicular, ciclista ou pedestre), deve possuir diâmetro nominal de 200mm, deverão atender a norma ABNT NBR 15889 vigente, deve estar firmemente fixado a portinhola, de forma a manter o alinhamento do módulo a LED mesmo após as operações de abertura da portinhola.

Cada módulo deve ser considerado como único produto, incorporando os seguintes elementos: Caixa de acondicionamento, componente óptico (Lente), LED preferencialmente em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso, placa de circuito impresso (PCI), fonte de alimentação, acessórios construtivos (terminais de conexão, etc.).

Os elementos devem ser montados em uma caixa de acondicionamento com proteção contra raios UV, robusta e isolante. O módulo deve possuir uma construção que permita garantir a integridade no manuseio para evitar curtos circuitos e choques elétricos e danificações por contato. Deve ser fabricado em policarbonato, polipropileno homopolímero ou material semelhante, compatível em características e funcionalidade.

A lente deve ser confeccionada em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra radiação ultravioleta, superfície interna lisa ou prismática e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas.

Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

O encapsulamento do LED deve possuir proteção UVA e ser incolor, o encapsulamento de todos os acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.), incluindo



circuito eletrônico completo e LED deverá ser realizado com material mecanicamente resistente.

Os módulos a LED deverão ser de fácil instalação e remoção sem a necessidade do uso de ferramentas especiais, cada módulo deverá possuir guarnição de borracha envolvendo toda circunferência entre lente e a caixa de acondicionamento, assegurando a vedação completa do módulo a LED.

Nos módulos a LED pedestre (Figuras boneco parado e boneco andando) e ciclista (Figura bicicleta), o pictograma deve ser preferencialmente definido pela disposição dos LED diretamente sobre a PCI (placa de circuito impresso). Os pictogramas deverão ser de acordo com os desenhos específicos para cada figura, conforme norma ABNT NBR 7995 vigente.

Os requisitos elétricos e fotoelétricos deverão ser conforme norma ABNT NBR 15889 vigente.

O módulo a LED deverá ser identificado através de uma etiqueta, que será utilizada pelo CONTRATANTE para controle de garantia e manutenção. A etiqueta deve ser de material indelével e resistente às condições de operação do módulo a LED, não poderá qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia, a etiqueta deverá constar no mínimo as informações de marca, modelo, tensão, potência, data de fabricação e número do lote.

Os módulos a LED Veiculares 200mm nas cores vermelho, amarelo e verde, Ciclistas 200mm nas cores vermelho, amarelo e verde e Pedestres 200mm vermelho (Figura boneco parado) e verde (Figura boneco andando), deverão atender aos requisitos, para fim qualitativo, conforme ensaios indicados na norma ABNT NBR 15889 vigente.

8.4.2.2. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DETALHADA DOS GRUPO FOCALIS SEMAFÓRICOS



8.4.2.2.1. GRUPO FOCAL VEICULAR PRINCIPAL 3X200MM "I" FABRICADO EM POLICARBONATO (PADRÃO ABNT NBR 17141) COM MÓDULOS A LED (PADRÃO ABNT NBR 15889), INTEGRADO COM TEMPORIZADOR AUXILIAR DE TEMPO A LED, COM ANTEPARO SOLAR

Produto modular obtido pela montagem de 01 Grupo focal veicular principal 3x200mm "I", integrado com temporizador auxiliar de tempo a LED e anteparo solar, formando um produto acabado único.

8.4.2.2.1.1. GRUPO FOCAL VEICULAR PRINCIPAL 3X200MM "I"

O grupo focal veicular principal 3x200mm "I" trata-se de produto obtido pela montagem de **03 (três) focos semafóricos**, com módulos a LED veiculares nas cores vermelho, amarelo e verde, montado de tal modo que nenhuma luz de um foco semafórico passe para outro, garantindo que cada foco seja iluminado isoladamente.

Os focos semafóricos com módulos a LED veiculares 200mm nas cores vermelho, amarelo e verde, deverão ser conforme **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: FOCO SEMAFÓRICO: PARA GRUPOS FOCALIS EM POLICARBONATO - PADRÃO SEMCO** indicada no item **8.4.2.1.**

O grupo focal deve possuir toda a fiação necessária, com bitola mínima de 1,5mm², nas cores dos módulos a LED, deve possuir pontos de conexão com isolamento adequado



para ligações internas e externas, garantindo o perfeito funcionamento do grupo focal após montado.

O grupo focal deverá atender as normas ABNT NBR 17141 e norma ABNT NBR 15889 (vigentes)

8.4.2.2.1.2. TEMPORIZADOR AUXILIAR DE TEMPO A LED:

Deverá ser integrado ao grupo focal veicular principal um temporizador auxiliar de tempo. Este Temporizador auxiliar de tempo, tem como finalidade complementar o grupo focal principal para informar através de indicação luminosa o tempo restante de fases veiculares vermelho e verde, em tempo real, obtido pela montagem de focos temporizadores.

O(s) Foco(s) temporizador(es) auxiliar de tempo deve ser modular obtido pela montagem de 5 (cinco) módulos montados na informação verde e 5 (cinco) módulos montados para informação vermelha. A caixa de acondicionamento onde será montado esses módulos deverá ser provido de portinhola, lente confeccionada em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra radiação ultravioleta, superfície externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, cobre foco circundando $\frac{3}{4}$ (três/quartos) da circunferência nominal das lentes com a finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral e conjunto óptico a LED. Não serão aceitas em hipótese alguma solução que utilize uma única caixa para a informação auxiliar de tempo, independentemente do tipo de material que seja utilizado. Cada caixa deverá ter sua abertura na parte frontal através de parafusos de aço inox.

As caixas devem ter na mesma cor do grupo focal e possuir dispositivo que permita a ligação da fiação externa, de modo a não comprometer a vedação do conjunto.

Preferencialmente os LED do conjunto óptico devem ser tipo PTH. Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para a cor



vermelho e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde. Preferencialmente o pictograma deverá ser obtido diretamente pela disposição dos LED sobre a placa de circuito impresso.

O conjunto deve possuir alimentação nas tensões elétricas de $127 \pm 25,4$ Vca e/ou $(220 \pm 44,0)$ Vca e frequência de rede de $60 \text{ Hz} \pm 3 \text{ Hz}$. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C a 60°C e umidade do ar de até 95%, sem prejuízo para os seus componentes.

Deverá possuir dispositivo eletrônico que trabalhe em tempo real com o controlador de tráfego, desde o primeiro estágio sem prejuízos ao sincronismo (onda verde).

Na falha total ou parcial do Temporizador auxiliar de tempo, o grupo focal veicular principal 3x200mm “I” deve permanecer em funcionamento normal.

8.4.2.2.1.3. SUPORTE LONGARINA

Deve ser confeccionado em liga de alumínio, com acabamento através de pintura eletrostática na cor preto (semibrilho). Deve suportar o peso dos grupos focais semafóricos, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 110 km/h (cento e dez quilômetros por hora). Conforme parâmetros indicados na figura abaixo:

8.4.2.2.1.4. ANTEPARO SOLAR:

O material a ser utilizado na confecção do anteparo deve ser de liga de alumínio 1 100 ou 1 200, têmpera H-14, espessura mínima de 1,5 mm. Outras ligas podem ser utilizadas, desde que as propriedades mecânicas sejam iguais ou superiores.

Após desengraxado, decapado e fosfatado, deve receber acabamento externo na cor preto fosco padrão Munsell N 0,5 a 1,5 máximo, após a aplicação de Wash primer à base de cromato de zinco, que pode ser realizado através de uma das opções a seguir:

a. Acabamento externo, em tinta a pó a base de resina híbrida epóxi-poliéster, por disposição eletrostática, com polimerização em estufa a 200 C°. A espessura mínima da película seca deve ser de 35um;

b. Acabamento externo com uma demão de Wash primer a base de cromato de zinco e duas demãos de tinta esmalte sintético à base de resina alquídica ou poliéster, se secagem rápida ao ar ou com secagem em estufa à temperatura de 140 C°. A Espessura mínima da película seca deve ser de 35um.

O anteparo dever possuir borda com película refletiva tipo I prismática conforme norma ABNT NBR 14644 na cor branca com largura de 20 mm, posicionada à 20 mm da borda perimetral do anteparo.

Apresentar boa resistência a incidência de ventos frontais, devendo ainda, envolver grupo focal tão próximo quanto possível, não interferindo na abertura da portinhola e manutenção das pestanas.

Para fixação do anteparo no grupo focal, deverá ser previsto um sistema que facilite a sua montagem, sem necessidade do uso de ferramentas especiais, e de modo que a sua manutenção seja feita de forma ágil e eficiente.

8.4.2.2.2. GRUPO FOCAL VEICULAR REPETIDOR 3X200MM "I" FABRICADO EM POLICARBONATO (PADRÃO ABNT NBR 17141) COM MÓDULOS A LED (PADRÃO ABNT NBR 15889).

O grupo focal veicular principal 3x200mm "I" trata-se de produto obtido pela montagem de **03 (três) focos semaforicos**, com módulos a LED veiculares nas cores vermelho, amarelo e verde, montado de tal modo que nenhuma luz de um foco semaforico passe para outro, garantindo que cada foco seja iluminado isoladamente.



Os focos semafóricos com módulos a LED veiculares 200mm nas cores vermelho, amarelo e verde, deverão ser conforme **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: FOCO SEMAFÓRICO: PARA GRUPOS FOCALIS EM POLICARBONATO - PADRÃO SEMCO** indicada no item **8.4.2.1.**

O grupo focal deve possuir toda a fiação necessária, com bitola mínima de 1,5mm², nas cores dos módulos a LED, deve possuir pontos de conexão com isolamento adequado para ligações internas e externas, garantindo o perfeito funcionamento do grupo focal após montado.

O grupo focal deverá atender as normas ABNT NBR 17141 e norma ABNT NBR 15889 (vigentes)

8.4.2.2.3. GRUPO FOCAL CICLISTA 3X200MM "I" FABRICADO EM POLICARBONATO (PADRÃO ABNT NBR 17141) COM MÓDULOS A LED (PADRÃO ABNT NBR 15889).

O grupo focal ciclista 3x200mm "I" trata-se de produto obtido pela montagem de **03 (três) focos semafóricos**, com módulos a LED ciclistas nas cores vermelho, amarelo e verde, montado de tal modo que nenhuma luz de um foco semafórico passe para outro, garantindo que cada foco seja iluminado isoladamente.

Os focos semafóricos com módulos a LED ciclistas 200mm nas cores vermelho, amarelo e verde, deverão ser conforme **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: FOCO SEMAFÓRICO: PARA GRUPOS FOCALIS EM POLICARBONATO - PADRÃO SEMCO** indicada no item **8.4.2.1.**

O grupo focal deve possuir toda a fiação necessária, com bitola mínima de 1,5mm², nas cores dos módulos a LED, deve possuir pontos de conexão com isolamento adequado

para ligações internas e externas, garantindo o perfeito funcionamento do grupo focal após montado.

O grupo focal deverá atender as normas ABNT NBR 17141 e norma ABNT NBR 15889 (vigentes)

8.4.2.2.4. GRUPO FOCAL PEDESTRE 2X200MM FABRICADO EM POLICARBONATO (PADRÃO ABNT NBR 17141) COM MÓDULOS A LED (PADRÃO ABNT NBR 15889). INTEGRADO COM CRONÔMETRO NUMÉRICO

O grupo focal pedestre 2x200mm trata-se de produto obtido pela montagem de **02 (dois) focos semafóricos**, com módulos a LED pedestres nas cores vermelho e verde, montado de tal modo que nenhuma luz de um foco semafórico passe para outro, garantindo que cada foco seja iluminado isoladamente.

Os focos semafóricos com módulos a LED pedestres 200mm nas cores vermelho (Figura boneco parado) e verde (Figura boneco andando), deverão ser conforme **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA: FOCO SEMAFÓRICO: PARA GRUPOS FOCALIS EM POLICARBONATO - PADRÃO SEMCO** indicada no item **8.4.2.1.**

Deve possuir integrado no módulo a LED da figura boneco parado um cronômetro numérico, com LED na cor verde, este cronômetro deve informar ao pedestre o tempo restante, em segundos, de fase verde para travessia e deverá possuir no mínimo 02 (dois) dígitos numéricos, sete segmentos cada dígito, com dimensões aproximadas de 120mm de altura por 65mm de largura.

A figura boneco andando deve possuir uma simulação de caminhada (movimento interativo) do boneco. Conforme Padrão do Município.



O grupo focal deve possuir toda a fiação necessária, com bitola mínima de 1,5mm², nas cores dos módulos a LED, deve possuir pontos de conexão com isolamento adequado para ligações internas e externas, garantindo o perfeito funcionamento do grupo focal após montado.

O grupo focal deverá atender as normas ABNT NBR 17141 e norma ABNT NBR 15889 (vigentes)

8.4.2.3. SUPORTES FIXAÇÃO DOS GRUPOS FOCALIS SEMAFÓRICOS

Os suportes tipo basculantes e simples para fixação dos grupos focais semafóricos, seja grupos veiculares principais ou repetidores, pedestres e ciclistas, deverão ser confeccionados em liga de alumínio, com acabamento através de pintura eletrostática na cor preto (semibrilho).

Os suportes deverão suportar o peso dos grupos focais semafóricos, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 110 km/h (cento e dez quilômetros por hora).

SUPORTE BASCULANTE

Trata-se do suporte para fixação dos grupos focais semafóricos veiculares principais no braço projetado, deve possuir diâmetro da abraçadeira 101mm, conforme parâmetros indicados na figura abaixo:

Figura - Suporte Basculante 101,6mm

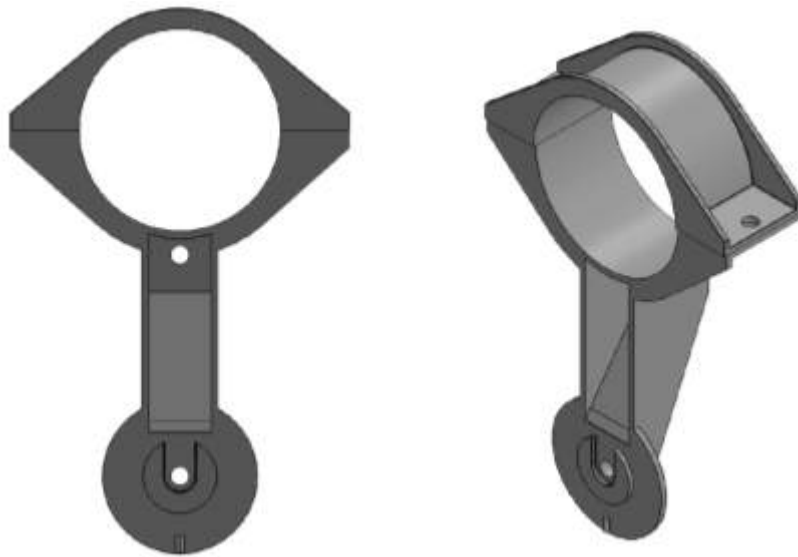


Fonte: i4 Brasil (2025)

SUPORTES SIMPLES

Trata-se do suporte para fixação dos grupos focais semaforicos veiculares repetidores, pedestres e ciclistas na coluna semaforica, cada grupo focal deve ser fixado na coluna, por meio de 02 (duas) unidades de suporte simples, um na parte inferior e outro na parte superior do grupo focal, deve possuir diâmetro da abraçadeira 114mm ou 101mm respectivamente, conforme diâmetro da coluna, conforme figura abaixo:

Figura - Suporte Basculante 101,6mm



Fonte: i4 Brasil (2025)

8.4.2.4. BOTOEIRA SONORA

Deverá atender a RESOLUÇÃO CONTRAN N° 973 DE JULHO DE 2022, conforme descrito e especificado no Volume V – Sinalização Semafórica do CONTRAN.

8.4.2.5. CÂMERAS DE VIDEODETECÇÃO VEICULAR (LAÇO VIRTUAL)

8.4.2.5.1. Hardware Câmera

A câmera fornecida deverá ter a resolução mínima de 1920 x 1080 pixels.

A lente deverá ser motorizada, para facilitar o ajuste de zoom e foco remotamente, de distância focal variável de 2,7mm a 12mm.



O sensor de imagem deverá ser de 2MP.

A taxa de transmissão deverá ser superior a 50 FPS, no padrão JPEG.

Deve possuir streaming de vídeo para visibilização de eventuais eventos.

Distância máxima para captura de até 18 metros.

Temperatura de operação de -10 a 55 graus Celsius.

A interface de comunicação deve ser nativamente IP sem a necessidade de conversores de sinal analógico para digital.

Para ambientes externos o equipamento deverá estar acondicionado dentro dos padrões de norma IP66.

Para melhor ajuste de posicionamento é essencial que a câmera possa ser ajustada nos eixos XYZ, sendo assim possível movimentar na vertical, horizontal e rotacionar.

Possuir interface de comunicação RJ-45, Ethernet 10/100Mbps.

O acesso a câmera deve ser via WEB.

Afim de evitar dificuldades na operação e configuração a câmera deverá operar sempre com imagem colorida.

8.4.2.5.2. SOLUÇÃO

A detecção veicular deve se dar exclusivamente por análise de imagem, não permitido o uso de sensores externos como dopplers, sensores magnéticos ou similares.

Deve estar disponível no equipamento a classificação veicular para, no mínimo, quatro categorias: moto, carro, ônibus e caminhão.



Deve ser possível enviar os dados de contagem e classificação por protocolo de rede.

O acesso do sistema para configuração das câmeras e laços virtuais deve ser WEB, sem a necessidade de instalar qualquer programa específico para operar afim de evitar qualquer problema de compatibilidade com plugins, versões de sistemas operacionais entre outros.

Deve ser possível acompanhar em tempo real as imagens geradas pela câmera para uma melhor precisão na configuração dos laços virtuais.

A tecnologia de comunicação das câmeras com o controlador deve permitir, através de cabos, trafegar dados a uma distância de até 600 metros com ou sem o auxílio de extensores.

Cada câmera deve suportar o monitoramento de até 4 faixas.

O sistema deve suportar até 8 câmeras, totalizando um total de 16 faixas.

Ao todo devem estar disponíveis 16 portas (16 faixas) para contato seco para interligação com a controladora semafórica.

O sistema deve operar de dia e de noite.

A placa controladora do sistema de detecção adaptativo deve possuir indicação de falha para cada uma das faixas monitoradas, de modo que facilite a manutenção sem a necessidade de ir até cada câmera para verificar seu funcionamento.

A fixação do sistema dentro do quadro do controlador semafórico deve-se dar por trilho DIN.

8.4.2.6. ESTRUTURA METÁLICAS SUSTENTAÇÃO



8.4.2.6.1. COLUNAS E BRAÇO PROJETADO

As colunas e braço projetado deverão ser confeccionados em chapa de aço carbono SAE 1010/1020 com costura, conforme Norma ABNT NBR 6591.

Após todas as operações de furação e soldagem as colunas e braço projetado deverão ser submetidas à galvanização a quente para proteção contra corrosão. A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies apresentar uma deposição média de 400 gramas de zinco por metro quadrado e de no mínimo 350 gramas por metro quadrado nas extremidades das peças, a galvanização deve ser uniforme, sem falhas de zincagem, tais como, trincas, fissuras ou destacamento da camada galvanizada do metal base, além de atender a norma NBR 7400 da ABNT (MB 25IV).

A espessura da camada de galvanização (revestimento de zinco) deve ser no mínimo de 0,55 μm (cinquenta e cinco micras), conforme norma NBR 7399 da ABNT. A galvanização não deve separar-se do metal base quando submetido a um ensaio de aderência da camada de zinco pelo método de dobramento, conforme norma NBR 7398 da ABNT (MB 25II).

COLUNA SEMAFÓRICA DE AÇO 114mm X 4,50mm X 6m

A coluna deve possuir diâmetro de 4.1/2" (quatro polegadas e meia) ou 114mm (cento e quatorze milímetros), com comprimento total da peça de 6m (seis metros) e espessura da parede 4,50mm (quatro, cinquenta milímetros).



Deve ser confeccionado sistema para instalação e fixação do braço projetado, através de 08 (oito) porcas 1/2" soldadas quatro a quatro com ângulo de 90° entre si. Cada conjunto de 04 (quatro) porcas 1/2" deverá possuir parafusos com dimensões de 1/2" diâmetro x 1.1/2" altura, distando 100 mm e 300mm respectivamente entre si da extremidade superior, permitindo e possibilitando a rotação do Braço projetado em 360° (trezentos e sessenta graus).

Deve ser soldado com ângulo de 180°, aleta antiga com chapa de aço, com no mínimo 4,75mm de espessura, 200mm de altura e 100mm de comprimento, localizada a 600 (seiscentos) milímetros da base inferior.

Deve dispor de 02 (dois) furos de 50mm (cinquenta milímetros), sendo um a 800mm (oitocentos milímetros) e outro a 3500mm (três mil e quinhentos milímetros) ambos da base inferior. Além destes furos, deverá possuir outros 2 (cinco) furos de 30 mm (trinta milímetros), sendo um a 2200mm (dois mil e duzentos milímetros) e outro a 3800mm (três mil e oitocentos milímetros) tendo como parâmetro a base inferior da coluna.

BRAÇO PROJETADO DE AÇO 101mm X 4,50mm X 4,7m PROJEÇÃO

Braço projetado deve possuir diâmetro de 4" (quatro polegadas) ou 101mm (cento e um milímetros), espessura da parede 4,50mm (quatro, cinquenta milímetros) com projeção de 4,7m (quatro, sete metros).

Instalação do braço projetado na coluna deve ser por sistema de encaixe, devendo ter no mínimo 600 (seiscentos) milímetros a partir da base inferior a ser encaixado na coluna. Após os 600 (seiscentos) milímetros, deverá ser soldado um anel de 100 (cem) milímetros de altura, que servirá como limitador no encaixe, devendo esse anel ficar alinhado com o diâmetro externo da coluna após o encaixe do braço projetado.

Deve ser submetido ao processo de curvas com dois ângulos de 45° (quarenta e cinco graus), formado assim com a coluna após sua implantação um ângulo de 90° (noventa graus).

O conjunto coluna simples e Braço projetado deverá, após sua implantação, deverá possuir no mínimo a altura de 05 (cinco) metros do nível do pavimento até a parte inferior do Grupo focal veicular principal.

COLUNA SEMAFÓRICA SIMPLES DE AÇO 101mm X 3,75mm X 6m

A coluna deve possuir diâmetro de 4" (quatro polegadas) ou 101mm (cento e um milímetros), com comprimento total da peça de 6m (seis metros) e espessura da parede 3,75mm (três, setenta e cinco milímetros).

Deve ser soldado com ângulo de 180°, aleta antigo com chapa de aço, com no mínimo 4,75mm de espessura, 200mm de altura e 100mm de comprimento, localizada a 600 (seiscentos) milímetros da base inferior.

Deve dispor de 02 (dois) furo de 50mm (cinquenta milímetros), sendo um a 800mm (oitocentos milímetros) e outro a 3800mm (três mil e oitocentos milímetros) da base inferior. Além destes furos, deverá possuir outro furo de 30mm (trinta milímetros) a 2200mm (dois mil e duzentos milímetros) tendo como parâmetro a base inferior da coluna.

8.4.2.7. CABOS ELÉTRICOS

Os seguintes cabos deverão ser utilizados para as ligações elétricas:

- Cabo PP 4x1,5mm² para ligação dos grupos focais veiculares;
- Cabo PP 3x1,5mm² para ligação dos grupos focais pedestres e botoeiras sonoras



Cabo PP 2x2,5mm² para ligação do controlador eletrônico.

Condutor deverá ser flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, seção nominal de:

Isolação deverá ser de PVC/D 70°C – composto termoplástico extrudado à base de policloreto de vinila, com características especiais para não propagação e auto extinção do fogo. Cobertura deverá ser PVC/ST5 70°C – composto termoplástico extrudado à base de policloreto de vinila, na cor preto.

A temperatura máxima do condutor deve ser de 70°C em regime permanente, 100°C em regime de sobrecarga e 160°C em regime de curto-circuito.

NORMA APLICÁVEL: NBR NM 247-5.

8.4.2.8. NOBREAKS

Este sistema deverá ter capacidade para alimentar o controlador local, os grupos semafóricos. Deverá ser previsto um dispositivo de verificação de carga das baterias que não permita que as baterias entrem em regime de descarga profunda.

Quando em regime normal de alimentação, o sistema deverá recarregar as baterias, de acordo com a especificação de recarga dos fabricantes das mesmas.

O equipamento de suprimento de energia deverá operar nas frequências de 50Hz/60Hz inversor adaptável de acordo com a frequência de entrada da rede elétrica. O seu funcionamento não deverá interferir na segurança e operação dos controladores de semáforo.



As baterias deverão ser do tipo “estacionária” de 12V / 58Ah. A autonomia mínima do conjunto formado pelo controlador local mais os focos semafóricos a “LEDs”, deverá ser de no mínimo 02 (duas) horas, no caso de falta de energia elétrica pública.

Deverá ter proteção contra sobretensão, curto-circuito, sobrecarga e sobre temperatura.

Deverá ter uma potência mínima de 800W. Possuir transformador isolador.

Prover unidade by-pass.

Possuir interface SNMP/Ethernet e modem 4G para monitoramento remoto.

Possuir display e botão para navegação.

Gabinete para Nobreak:

I. Todas as partes que constituem o gabinete deverão ter proteção anticorrosão, caso sejam confeccionadas com materiais ferrosos.

II. O gabinete do nobreak deverá satisfazer plenamente às recomendações da norma NBR 6146 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnica) para ser classificado como IP54.

III. O gabinete deverá prever um sistema de ventilação forçada, de forma a garantir a refrigeração do gabinete e para impedir a condensação de umidade em quaisquer condições de tempo.

IV. O sistema deverá ser projetado de forma a minimizar a penetração de poeiras, insetos e objetos, por exemplo, fios, que poderiam fazer contato com as partes energizadas dentro do gabinete.

V. O sistema deverá operar normalmente na faixa de temperatura ambiente externo entre -10°C a +55°C.

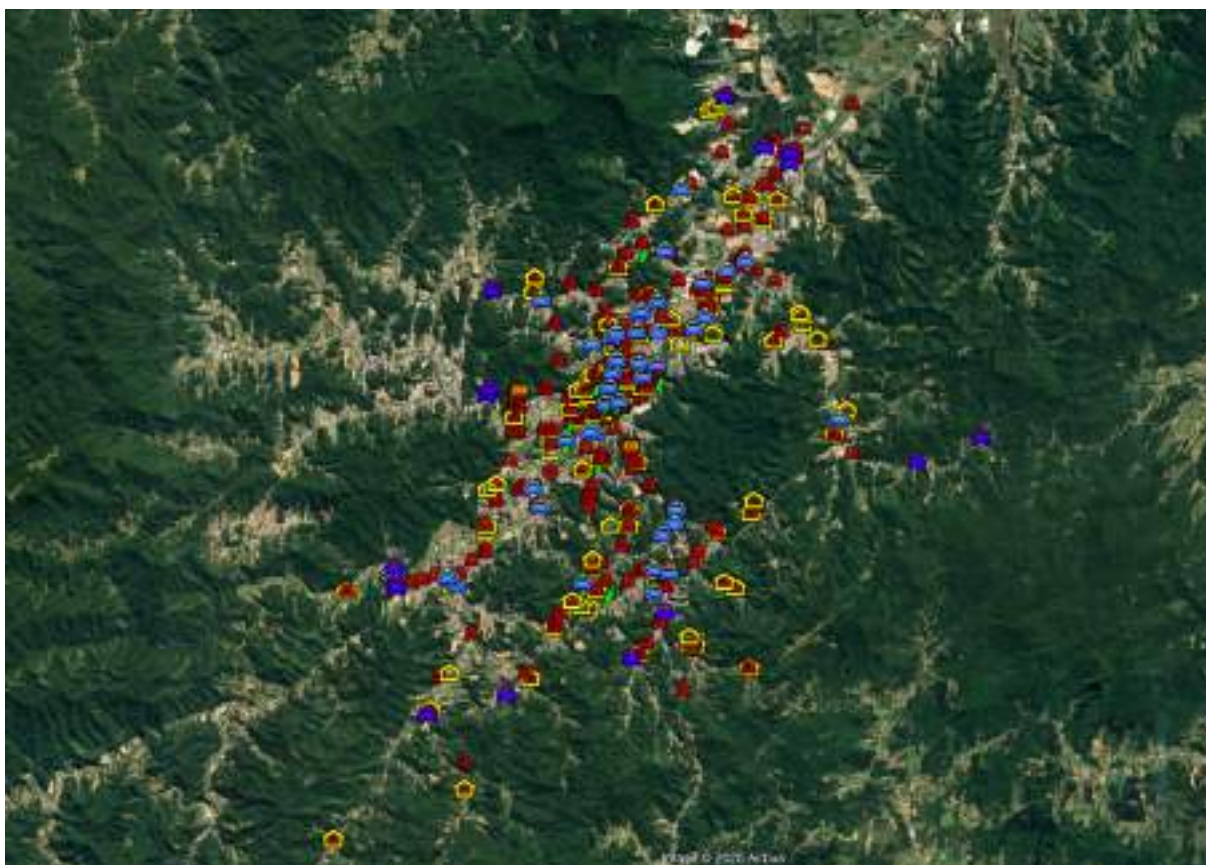
9. INFRAESTRUTURA DE FIBRA ÓPTICA

Simbologia	Descrição
	Edificação Pública
	Ponto de WI-FI
	Ponto de Videomonitoramento



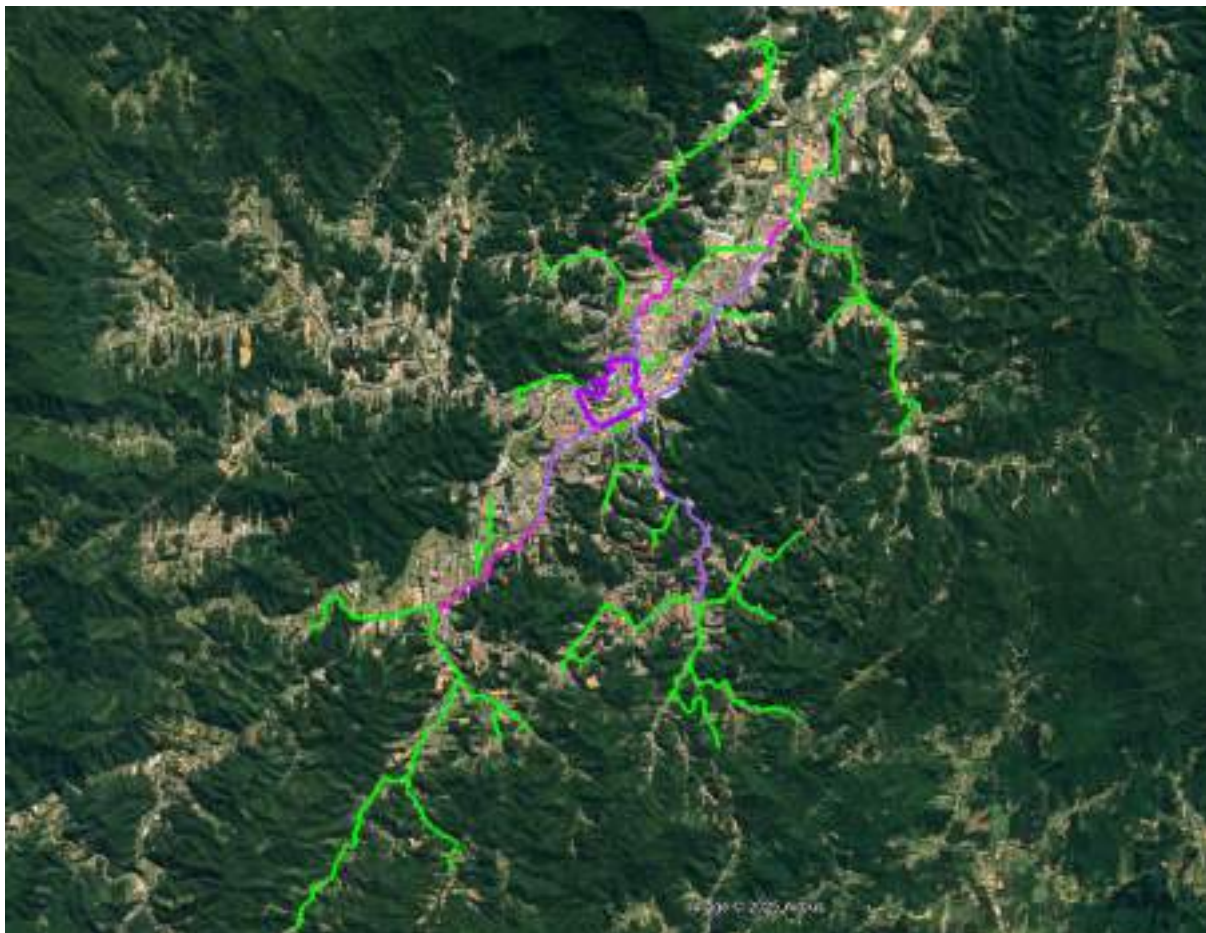
	Ponto de Cercamento Digital interno
	Ponto de Cercamento Digital entradas e saídas
	Semáforos Inteligentes
	Monitoramento Hidrológico
	Anel principal da rede GPON
	Ramificações do anel
	Cabo drop para atendimento ao cliente
	Site
	Splitter
	Área de atendimento do Splitter

Figura 25 - Pontos atendidos pela infraestrutura de fibra



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 26 - Infraestrutura de fibra já existente no município de Brusque - SC



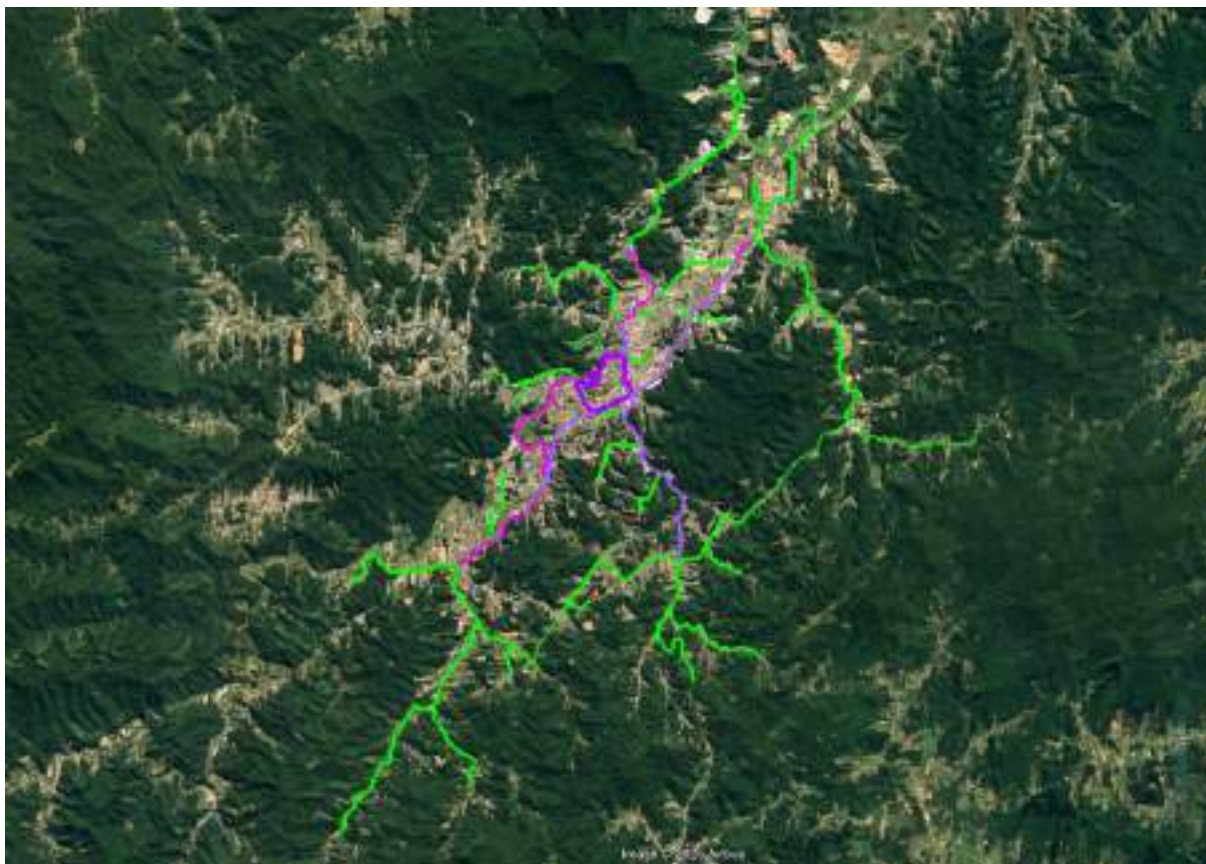
Fonte: Prefeitura Municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil

Figura 27 - Proposta de incremento de infraestrutura de fibra para atendimento de todos os pontos



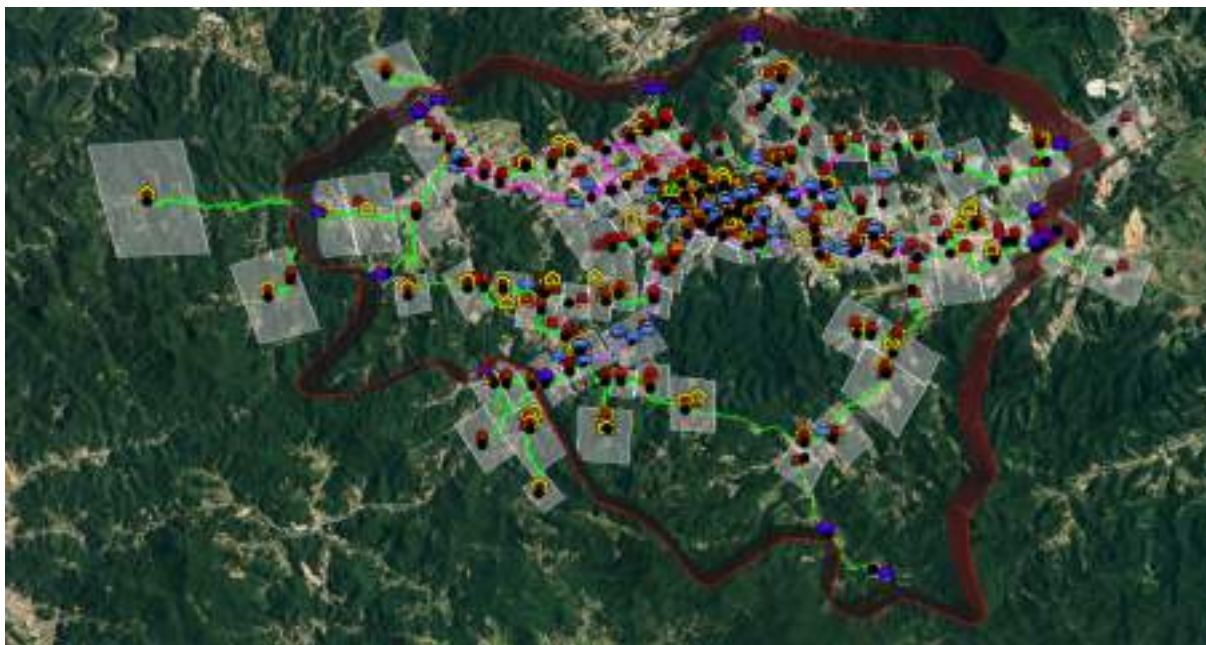
Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 28 - Junção infraestrutura existente no município com a proposta do incremento da infraestrutura para atendimento de todos os pontos



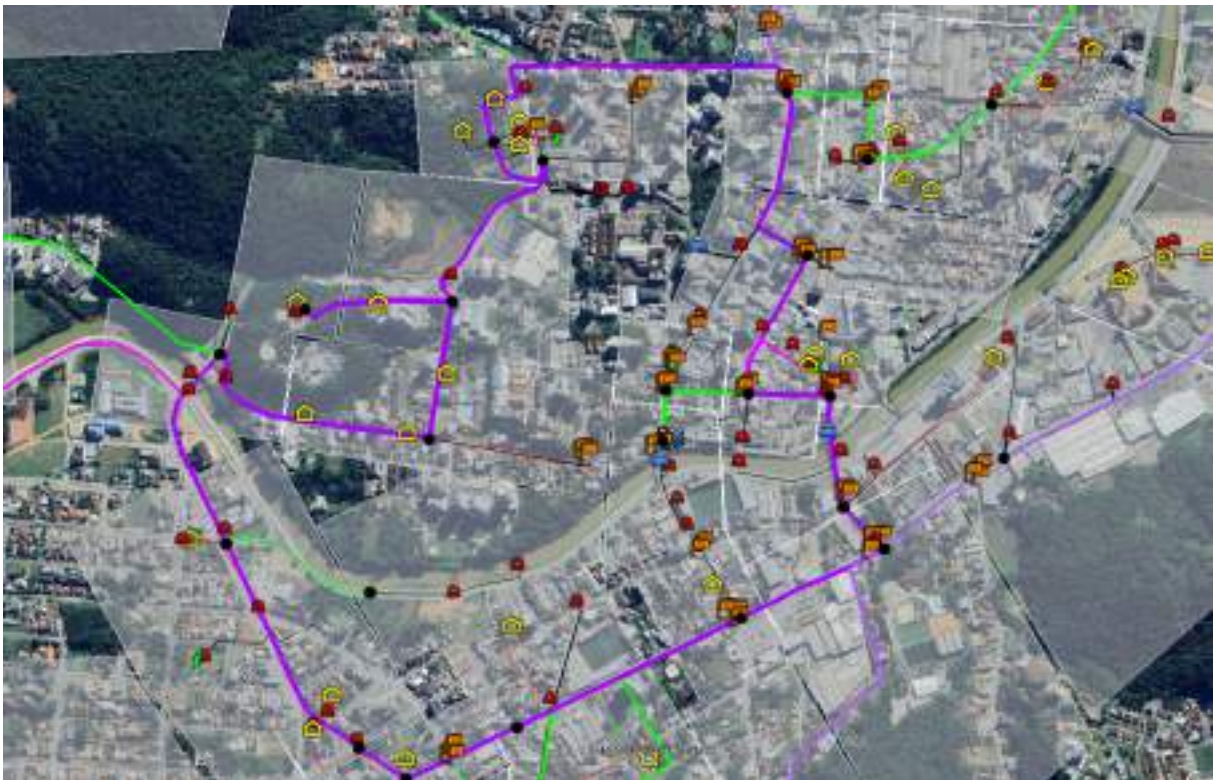
Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 29 - Infraestrutura completa



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 30 – Imagem área central da infraestrutura completa



Fonte: i4 Brasil (2025)

9.1 CONCEITO GERAL DA REDE GPON

- **Estrutura da Rede GPON**

Toda a estrutura e gerenciamento da rede óptica passiva parte atualmente de dois POPs, sendo um localizado na Prefeitura, e outro na Defesa Civil, onde estão instalados os equipamentos centrais (OLT – optical Line Terminator). Esse equipamento tem a função de gestão de todo o tráfego de rede e controle dos equipamentos distribuídos. Estes equipamentos estão acomodados em dois racks de 44 unidades de altura com 1000 milímetros de profundidade instalados nos prédios citados previamente.

O equipamento central OLT contém fonte de energia redundante (hot swap) diminuindo riscos de parada em casos de surtos elétricos, problemas na fonte, entre outros. Para

230 de 318



realização da distribuição de toda a estrutura há dois centralizadores (OLT), onde um supre a necessidade de metade da estrutura e o outro supre a necessidade da outra metade, sendo que ambos conseguem sustentar toda a operação em caso de ocorrer a parada de algum deles. Cada interface GPON dispõe de 2,5 Gbps de Downstream e 1,25 Gbps de Upstream. O equipamento ainda possui 132 Gbps de Switching Fabric. Para realizar comunicação entre rede externa e servidores cada OLT disponibiliza quatro interfaces ópticas de 10Gbps (Slot XFP).

Nas extremidades estão instalados equipamentos ativos para comunicação com equipamento central. Esse equipamento é denominado como ONT (Optical Network Terminal) que estão instaladas em todas as unidades e equipamentos como câmeras externas, as ONTs estão acomodadas em brackets de 6 unidades de altura por 450 milímetros de profundidades com bandeja de fixação e régua de tomadas de 10A no formato 2p+t ou caixas herméticas de 400x300x200 (AxLxP) milímetros para proteção do equipamento (Figura 1).

Oriundo dos racks centrais, acomodados na Prefeitura e na Defesa Civil, são encaminhados os cabos ópticos com maiores quantidades de fibras sendo sustentados pelos postes existentes. Em cada poste, entradas e saídas dos prédios estão instalados suportes com roldana isoladora de porcelana onde o mesmo será responsável pela ancoragem dos cabos, fixados com alças pré-formadas adequadas conforme as espessuras de cada cabo óptico, sendo instalado de forma onde não ocorra dano na construção mecânica externa (capa) nem interna (núcleo) dos cabos (Figuras 2, 3 e 4). Todo o cabeamento é direcionado até ser terminado em caixa externa, onde é possível realizar a fusão segura. Esses cabos poderão ser multiplexados por splitters ópticos ou ir direto para o usuário final, sendo um prédio, câmeras ou Access Point.

São distribuídas caixas de acomodações e proteção das fusões, splitters e ramificações necessárias para o encaminhamento dos cabos até as unidades ou equipamentos externos. Para a multiplexação do sinal óptico luminoso, foram instalados divisores

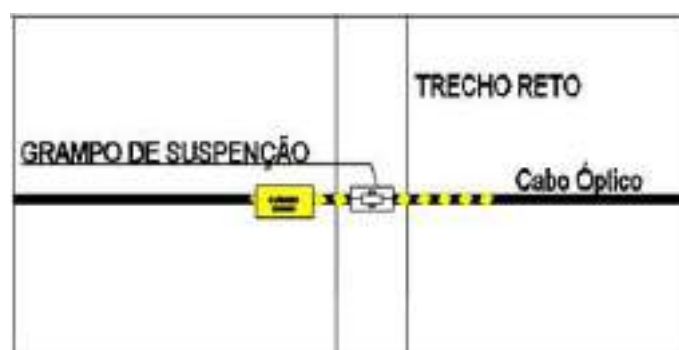
ópticos denominados splitters com divisões de 1x2, 1x4, 1x8, 2x2, 2x4 ou 2x8. Estes equipamentos passivos estão acomodados dentro de caixas de emendas ópticas fixadas no cabeamento lançado nos postes (Figura 6). Os cabos ópticos contém cabo guia (mensageiro) para sustentação em vias aéreas protegendo contra trações e tensões mecânicas que danificam a estrutura óptica interna ou externa, propiciando rompimentos, umidade ou outros fatores dessa natureza.

Figura 31 – Método de ancoragem



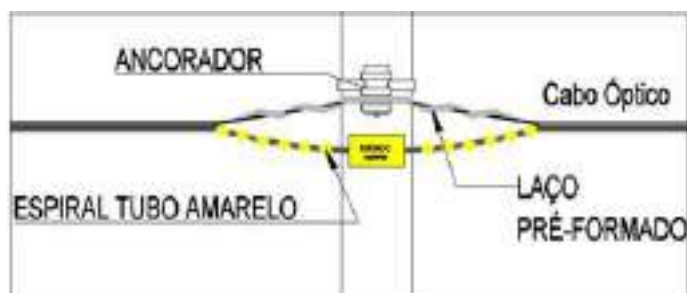
Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 32 – Método de ancoragem 2



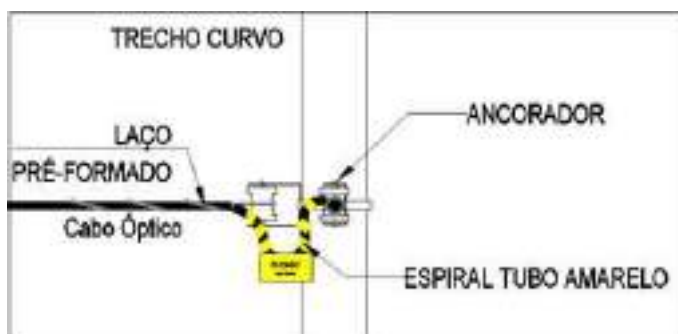
Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 33 – Método de ancoragem 3



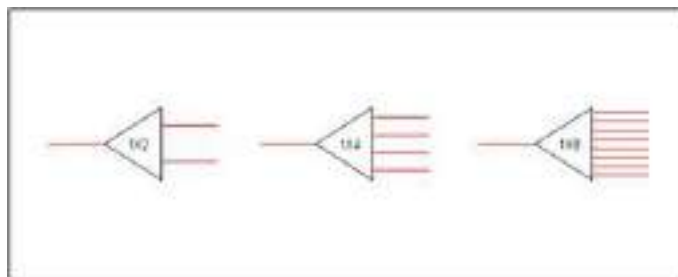
Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 34 – Método de ancoragem 4



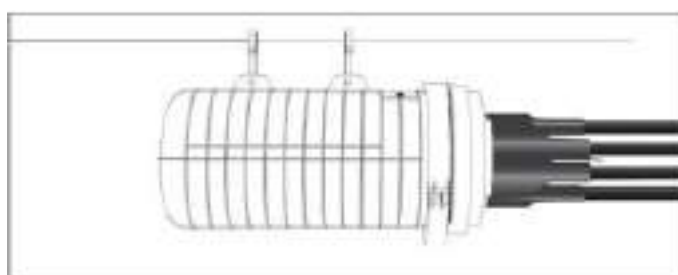
Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 31 – Multiplexação do cabeamento de ancoragem



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 36 – Estrutura de Caixa



Fonte: i4 Brasil (2025)

- **Expansão e Redundância da Rede de Fibra Óptica**

Com vistas a prover maior disponibilidade, após a implantação inicial da rede de fibra óptica da Prefeitura de Brusque foi iniciado um estudo dos locais fora do perímetro do anel óptico de 48 vias onde ocorriam os rompimentos decorrentes de manutenção ou de colisões.

Observou-se que os locais com maior número de rompimentos e que impactavam o maior número de unidades são:



1. Rodovia Pedro Merísio, mais especificamente próximo à Ponte José Germano Schaefer
2. Av. Primeiro de Maio
3. Rodovia Antônio Heil

Após tal análise, foi elaborado o projeto para distribuição descentralizada da rede GPON, utilizando redundâncias em L2 e/ou L3. Para alcançar tal objetivo, serão criados, além dos dois POPs já presentes, mais quatro POPs de distribuição e, ao menos, 2 POPs de concentração no anel central. Os locais dos POPs serão (frisa-se que tais locais não são definitivos, mas contemplam uma localidade central de cada zona coberta):

Local	Função	Bairros atendidos	Conectado a
Policlínica	POP Concentrador		POP Prefeitura POP Defesa Civil POP CEI Tia Laura
POP PM	POP Concentrador		POP Prefeitura POP Defesa Civil POP UBS Limeira POP UBS Bateas
UBS Dom Joaquim	POP Distribuidor	Dom Joaquim, São João, Rio Branco, Souza Cruz, Tomáz Coelho, Área Rural	POP Defesa Civil POP CEI Tia Laura



CEI Tia Laura	POP Distribuidor	Cedrinho, Paquetá, Águas Claras, Santa Luzia, Zantão, Ponta Russa, Poço Fundo	POP Policlínica POP UBS Dom Joaquim POP UBS Limeira
UBS Limeira	POP Distribuidor	Limeira Alta, Limeira Baixa, Planalto, Limoeiro	POP PM POP CEI Tia Laura
UBS Bateas	POP Distribuidor	Volta Grande, Bateas	POP PM POP Prefeitura

Todo POP concentrador deverá possuir uma estrutura mínima de operação que contempla:

- Rack Outdoor de no mínimo 12Us (deverá ser adequado para comportar todos os equipamentos) com ventilação
- 1 Comutador L3 com 16 interfaces SFP+
- 1 OLT (Optical Line Termination)
- 2 No-breaks de 2 kVA de Dupla Conversão Online Senoidal ligados a dois disjuntores diversos
- 1 Bastidor Interno Óptico
- Deve ficar em local refrigerado
- A unidade deve possuir aterramento e DPS
- e demais materiais e equipamentos necessários para instalação e funcionamento do POP.

Os detalhes de instalação deverão ser ajustados com o PODER CONCEDENTE na estruturação do PROJETO EXECUTIVO.



A seguir estão as especificações mínimas dos componentes da rede de fibra óptica.

CHASSI OLT (OPTICAL LINE TERMINATION)

Dispositivo central da rede GPON, gerenciável, com as seguintes características técnicas:

- Operar de acordo com o ITUT G.984.3, G.984.4.
- Capacidade de Downstream por porta: 2.5Gbit/s a 1490nm.
- Capacidade mínima de Upstream por porta: 1.25 Gbit/s a 1310nm.
- Ter alcance mínimo de até 20Km através de módulo SFP com laser classe C+, sempre obedecendo os valores de transmissão e recepção dos equipamentos GPON.
- Suportar até 128 ONTs por interface GPON.
- Deve ser ofertado com a quantidade necessária de módulos ópticos SFP GPON (Small Form-factor Pluggable) plenamente compatíveis com os equipamentos ofertado.
- Possuir fontes de alimentação por chassis GPON, com a função “Hot Swap”.
- Possuir no mínimo 02 interfaces 10GbE dos via módulo SFP+ (10 Gigabit Small Form-factor Pluggable).
- Deve ser fornecido com no mínimo 02 transceivers 10GbE monomodo SFP+.
- Possuir o padrão IEEE 802.3ad. Configuração de link aggregation.
- Permitir o gerenciamento mínimo de 4.096 VLANs.
- Permitir a configuração IGMP snooping.
- Possuir suporte a VLAN 802.1q.
- Suporte a IEEE 802.1Q – Virtual LANs com Port Based VLANs.
- Possuir suporte DHCP Relay Agent (Option 82).
- Deve possuir suporte a QoS (802.1p)
- Permitir o uso de Ethernet JUMBO Frame até 9k bytes.
- Possuir endereços MAC até 64K.



- Possuir spanning Tree (STP, RSTP e MSTP).
- Possuir VLAN stacking/translation.
- Permitir gerência SNMP v1/v2/v3.
- Possuir gerência link layer Discovery protocol (LLDP).
- Possuir roteamento estático IPv4 e IPv6.
- Possuir roteamento dinâmico IPv4 e IPv6.
- Possuir Virtual router redundancy protocol (VRRP).
- Possuir routing information protocol (RIP) v2 e v3.
- Possuir open shortest path first (OSPF) v2 e v3.
- Possuir gestão de tráfego.
- Possuir limitação condicional de taxa.
- Possuir mapeamento de filas ingress/egress port, MAC 802.1q, 802.1p ToS/DSCP, TCP/UDP.
- Possuir proteção por bloqueio de tráfego multicast e unicast desconhecidos.
- Possuir gerenciamento out-of-band.
- Possuir multicast vlan registration (MVR).
- Permitir gerência da ONU remotamente.
- Permitir operação com umidade relativa até 90% não condensado.
- Permitir a instalação em rack padrão 19".
- Consumo inferior a 230W potência.
- Temperatura de operação de 0° a 45°C.
- MTBF superior a 30 anos.
- Possuir homologação Anatel.

Caso a OLT ofertada não seja compatível com as ONTs já presentes na infraestrutura, necessitar-se-á prover ONTs compatíveis para operar em L2 para manter a operação nos pontos já existentes.

ONT (OPTICAL NETWORK TERMINAL)



Dispositivo de acesso à rede GPON que fornece interface ethernet aos usuários da rede GPON, abaixo as características técnicas que o equipamento deve possuir:

- Possuir uma interface óptica GPON com adaptador do tipo SC/APC
- Possuir no mínimo 1 interfaces 10/100/1000 Mbit/s elétricas.
- Operar de acordo com ITU-T G.984.
- Capacidade mínima de Downstream: 2.5Gbit/s.
- Capacidade mínima de Upstream: 1.25 Gbit/s.
- Suportar no mínimo mapeamento da porta GEM para uma fila de prioridade do T-CONT.
- Suportar ao menos 8 portas GEM.
- Suportar ao menos 8 (oito) T-CONT por dispositivo.
- Operar de acordo com ITU-T G.984.2
- Operar de acordo com IEEE 802.1Q.
- Suportar mapeamento do fluxo de downstream para uma fila de prioridade da porta Ethernet baseado na prioridade 802.1p
- Deve ser compatível com 802.3as.
- Deve ser compatível com IEEE 802.1ad
- Deve suportar conexão WAN.
- Deve suportar PPPoE e modo DHCP obter endereço IP.
- Deve possuir filtros URL, MAC e IP.
- Deve conter diagnóstico de log e network.
- Deve suportar SP, WRR, SP+WRR no upstream.
- Deve suportar 802.1D MAC Learning e Aging.
- Permitir a configuração IGMP v2/v3snooping.
- Possuir fonte de alimentação externa (100 a 240 V).
- Possuir operação de temperatura de no mínimo entre o intervalo de 0 a 45 graus célsius.
- Possuir homologação Anatel.

SPLITTERS (DIVISORES ÓPTICOS) (2:N E 1:N)

- Deve ser montado com fibras ópticas Bend otimizadas do tipo G657A.
- Apresentar temperatura de operação de -40°C até 85°C.
- Permitir operação nos comprimentos de onda compreendidos entre 1260nm e 1650nm.
- Deverão ser compatíveis com os acessórios utilizados da rede (caixas de emendas, bandejas de emendas ou bastidores ópticos).
- Apresentar perda de retorno maior que 55dB.
- Para os modelos não terminados, devem apresentar perdas de inserção máxima conforme modelos abaixo:
 - Modelo 1:2 – 3,7 dB
 - Modelo 1:4 – 7,2 dB
 - Modelo 1:8 – 10,8 dB
 - Modelo 1:16 – 13,7 dB
 - Modelo 2:2 – 4,1 dB
 - Modelo 2:4 – 7,3 dB
 - Modelo 2:8 – 11 dB
 - Modelo 2:16 – 14 dB
- Possuir homologação Anatel.

SPLITTERS MODULARES (DIVISORES ÓPTICOS MODULARES) (2:N E 1:N)

- Quando utilizado em POPs da rede os divisores ópticos devem ser fornecidos para uso em bastidores no padrão 19", sem a necessidade de qualquer tipo de fusão ou conectorização de fibras ópticas, ou seja, devem ser do tipo “Plug and Play”.
- Deve ser montado com fibras ópticas Bend otimizadas do tipo G657A.
- Apresentar temperatura de operação de -40°C até 85°C.



- Permitir operação nos comprimentos de onda compreendidos entre 1260nm e 1650nm.
- Deverão ser compatíveis com uso em bastidores (chassis) e instalados em rack padrão 19”.
- Apresentar perda de retorno maior que 55dB.
- Para os modelos não terminados, devem apresentar perdas de inserção máxima conforme modelos abaixo:
- Modelo 1:2 – 3,7 dB
- Modelo 1:4 – 7,2 dB
- Modelo 1:8 – 10,8 dB
- Modelo 1:16 – 13,7 dB
- Modelo 2:2 – 4,1 dB
- Modelo 2:4 – 7,3 dB
- Modelo 2:8 – 11 dB
- Modelo 2:16 – 14 dB
- Possuir homologação Anatel.

BASTIDOR ÓPTICO INTERNO

- Possibilitar a acomodação de emendas ópticas por fusão, emendas mecânicas, conexão direta dos cabos de fibra óptica ou divisores ópticos.
- Deverá possuir tampa frontal basculante que permita a proteção dos cordões ópticos.
- O painel de fixação dos conectores deverá ser entregue, permitindo a utilização com conectores do tipo LC ou SC.
- Ser fornecido com uma bandeja de emenda óptica por fusão para até 24 fibras e possibilidade de ampliação até 48 fibras.
- Possibilitar a terminação de até 48 fibras com conectores LC e até 36 fibras para conectores do tipo SC.

- Possuir 1U de altura.
- Adequado para instalação em racks ou brackets 19"
- Saídas laterais de cordões ópticos com proteção à curvatura, que garantem que os mesmos não sejam danificados durante as manobras;
- Deve possuir pintura epóxi pó de alta resistência
- Ser totalmente compatível com os cabos ópticos usados no sistema óptico.
- Possuir gaveta deslizante apoiada em trilhos.

CAIXA DE EMENDA ÓPTICA AÉREA PARA AMBIENTES EXTERNOS

- Deverá possuir corpo em material termoplástico de alto impacto
- Deve possuir grau de proteção IP 68
- Deve suportar emendas ópticas de protetores e divisores ópticos.
- Deve possuir elemento para fechamento com cadeado ou lacre de segurança numerado.
- Deve suportar expansões até 96 fusões.
- Possuir entradas/ saídas de cabos compatíveis com os diâmetros dos cabos utilizados no projeto.
- Ser entregue na cor preta
- Deve possuir válvula para pressurização.
- Deve ser resistente a raios ultravioleta (para ambientes externos).
- Deve aceitar montagem em postes ou em cordoalhas.
- Possuir homologação Anatel.

CAIXA DE TERMINAÇÃO ÓPTICA AÉREA PARA AMBIENTES EXTERNOS

- Deverá possuir corpo em material termoplástico de alto impacto
- Deve possuir grau de proteção mínimo IP 55
- Deve suportar emendas ópticas de protetores e divisores ópticos.



- Deve possuir elemento para fechamento com cadeado ou lacre de segurança numerado.
- Deve suportar a terminação de até 16 clientes/usuários.
- Possuir entradas/ saídas de cabos compatíveis com os diâmetros dos cabos (cabos troncais e cabos Drop) utilizados no projeto.
- Deve permitir a derivação de cabos ópticos
- Ser entregue na cor preta.
- Deve ser resistente a raios ultravioleta (para ambientes externos).
- Deve aceitar montagem em postes ou em cordoalhas.
- Possuir homologação Anatel.

CABOS ÓPTICOS AUTOSSUSTENTADOS DE USO EXTERNO

- Os cabos ópticos para este projeto devem ser sempre dielétricos autossustentados de 02 (duas) a 48 (quarenta e oito) fibras ópticas monomodo e no padrão núcleo secos, mais leves e com maior facilidade na instalação, sendo indicados para instalações aéreas em vãos com até 80m.
- Ser construído com fibra óptico monomodo no padrão G.652D.
- Para vão de até 120 metros.
- No caso de o projeto exigir cabos de vão maior que 80 metros os mesmos devem ser considerados.
- Possuir codificação de cores de acordo como o padrão brasileiro.
- Possuir elemento de tração em FRP (Fiber Reinforced Plastic).
- Possuir cordão de rasgamento (RIP cord) sob a capa do cabo.
- Possuir característica retardante a chama.
- Ser resistente a raios UV (ultravioleta) para aplicações externas.
- Possuir temperatura de operação de -20°C a 65°C.
- Atenuação típica da fibra óptica cabeada:
- Possuir número de lote de fabricação impresso na capa.



- Possuir na capa a descrição do cabo com número de fibras, ano de fabricação e número de certificado Anatel.
- Apresentar raio de curvatura mínimo durante a instalação de 20 vezes o diâmetro externo do cabo.
- Apresentar raio de curvatura mínimo instalado de 10 vezes o diâmetro externo do cabo.

CABOS ÓPTICOS DROP AUTOSSUSTENTADOS DE USO EXTERNO.

- Os cabos ópticos DROP para este projeto devem ser autossustentados de 01 (uma) fibra óptica monomodo, devem ser do tipo totalmente secos mais leves e com maior facilidade na instalação, sendo indicados para instalações aéreas em vãos com até 80m.
- Todo e qualquer tipo de usuários / cliente GPON deve ser atendido a partir de uma caixa terminal óptica através da instalação de cabos ópticos do tipo “Drop” que é projetado para esta utilização.
- Os cabos ópticos fornecidos para este projeto devem ser 100% compatíveis com conectores ópticos de montagem em campo os quais deverão ser também utilizados para a instalação dos clientes GPON.
- O cabo Drop deve ser construído com fibra óptico monomodo no padrão G.657 de baixa sensibilidade a curvaturas.
- Os cabos Drop devem possuir capa externa com material de baixo atrito possibilitando a fácil instalação em dutos.
- O material de capa do cabo Drop que vai ser usado para a entrada nas edificações deverá ser LSZH (Low Smoke Zero Halogen).
- O cabo Drop deve ter características construtivas que permitam, durante a instalação, serem puxados ou empurrados por dutos, tal característica deve ser dada aos cabos pelos elementos de tração aplicados em sua construção.
- Devem suportar a instalação em vão de até 80 metros.

- Devem ser fornecidos na cor preta.
- O cabo Drop deve possuir núcleo dielétrico permitindo assim que sua terminação tenha característica dielétrica.
- Ser resistente a raios UV (ultravioleta) para aplicações externas.
- Possuir temperatura de operação de -20°C a +65°C.
- Possuir número de lote de fabricação impresso na capa.
- Possuir na capa a descrição do cabo com número de fibras, ano de fabricação e número de certificado Anatel.
- Apresentar raio de curvatura mínimo instalado de 15 mm.
- Apresentar raio de curvatura mínimo durante a instalação de 2x o raio de curvatura mínimo instalado.

CORDÕES ÓPTICOS

- Deverão ser do tipo monomodo com os conectores compatíveis com os produtos utilizados no projeto.
- Deverão ser produzidos em fábrica, não podendo haver montagem em campo de cordões ópticos.
- Cordão óptico com temperatura de operação entre -15°C a 75°C (graus Celsius)
- Devem possuir resistência a tração mínima de 100N.
- Deverão ser embalados individualmente, e deverá ser fornecido em metragens de 2,5 metros, 3 metros ou de 5 metros, de acordo com a necessidade no momento da instalação.
- Deverá ser confeccionado com cabo tipo cordão, flexível, e terminado em ambas as extremidades em conectores SC com polimentos UPC ou APC de acordo com a necessidade dos equipamentos oferecidos.
- Alta performance em perda de inserção e perda de retorno.
- Devem ser possuir capa em material LSZH.
- Devem possuir capa externa de 2,00 mm para maior resistência a tração.

- Possuir homologação Anatel.

CONECTOR PRÉ-POLIDO DE MONTAGEM EM CAMPO

- A montagem de abordagem de clientes – instalação de cabos Drop – deve levar em consideração a utilização de conector pré-polido de montagem em campo, propiciando fácil instalação com ferramental simples (sem máquina de fusão) para facilitar futuras mudanças e ampliações.
- O conector pré-polido de montagem em campo deve ser totalmente compatível com o cabo Drop utilizado, do mesmo fabricante ou garantido por ambos fabricantes (cabo Drop e conector de campo) no caso de fabricantes distintos.
- Deverão ser do tipo monomodo compatível com as fibras ópticas utilizadas no sistema óptico.
- Cordão óptico com temperatura de operação entre -15°C a 75°C (graus Celsius)
- Devem possuir perda de inserção típica menor que 0.30 dB
- Devem possuir perda de inserção máxima menor que 0.60 dB
- Devem ser fornecidos com gabaritos de montagem e guias (quando aplicável).
- Devem ser do modelo SC com polimento APC.

ENTRADA UNIDADES

- Cada unidade de atendimento deverá receber infraestrutura adequada para a chegada do cabo DROP de atendimento e a respectiva ONT do ponto de atendimento, a seguir está descrito a infraestrutura mínima para cada um dos pontos de atendimento GPON.
- Um terminador óptico para a terminação do cabo externo dentro do bracket,
- Um cordão de manobra óptico para a ligação entre o terminador e
- O equipamento terminal optico GPON (ONT),

- Utilização de kit de isoladores com alça pré-formada para sustentação e ancoragem dos cabos ópticos nas entradas dos prédios e postes que serão necessários para o lançamento dos cabos. Todos os acessórios necessários para a fixação e instalação dos cabos ópticos nos postes e entrada dos prédios deverão ser fornecidos, não sendo possível acréscimo posterior ao fechamento da licitação. Todos os cabos deverão ser instalados nos postes e entradas em pontos estratégicos eliminando possíveis rompimentos por veículos altos. Para a segurança e melhor organização da nova rede óptica, as entradas preferencialmente deverão ser encaminhadas por locais distintos a entrada existente devido as grandes quantidades de cabos, evitando possíveis rompimentos em futuras manutenções de outras empresas envolvendo os cabos antigos.

COMUTADOR PARA GPON - MODELO 1 – POP CORE

O equipamento deve ser específico para o ambiente de Datacenter com comutação de pacotes de alto desempenho e arquitetura “non blocking”;

Na somatória total, para integrar os equipamentos de Core, deverão ser entregues:

20 x Transceiver 10G SFP+ LR SMF;

O equipamento Core será responsável por fazer o roteamento/switching de todos os pacotes da rede, atuando como um núcleo, concentrará todas as rotas e configurações da rede, tais como segmentações por Virtual Local Area Network (VLAN), Quality Of Service (QoS), protocolos de roteamento, etc.

Instalável em rack padrão de 19”, ocupando no máximo 1 (uma) unidade de rack (RU), sendo fornecidos os respectivos acessórios de fixação;



O equipamento deverá ser entregue com todas as licenças para habilitar as funcionalidades totais disponíveis no equipamento, módulos e sistema operacional;

Características de Interfaces

- O Switch deverá possuir interfaces que aceitem tecnologia Ethernet;
- O equipamento deve possuir, no mínimo, 16 (dezesesseis) portas que suportam 10 Gigabit Ethernet SFP+ sem bloqueio (non-blocking);
- As 16 (dezesesseis) portas SFP+ devem suportar velocidades de 1Gbps ou 10Gbps dependendo do transceiver instalado, bem como também da configuração aplicada;
- As 16 (dezesesseis) portas SFP+ devem suportar transceivers dos padrões SFP+ 10GBase-SR e 10GBase-LR; SFP 1000Base-SX, 1000Base-LX e 1000Base-T, compatíveis com cabos SFP+ Direct Attach Cable (DAC) ou Twinax;
- Permitir expansão de no mínimo 02 (duas) portas 40 Gigabit Ethernet QSFP+ com suporte a transceivers dos padrões 40GBaseSR4, 40GBase-LR4, compatíveis com cabos QSFP+ Direct Attach Cable (DAC);
- Possuir porta de console para gerenciamento e configuração via linha de comando. O conector deve ser RJ-45 ou padrão RS-232 (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos);
- Deve possuir no mínimo 1 (uma) porta Ethernet RJ-45 para administração fora de banda (out-of-band management);

Características de Capacidades

- Possuir matriz de comutação com capacidade de pelo menos 400 Gbps (quatrocentos gigabits por segundo);
- Possuir capacidade de processamento de pelo menos 200 Mpps (duzentos milhões de pacotes por segundo);



- Possuir latência de comutação igual ou inferior a 2 μ s (dois microssegundos) de comutação porta a porta em velocidade de 10Gbps;
- Possuir capacidade para no mínimo 64K (sessenta e quatro mil) endereços MAC;
- Deve possuir pelo menos 9MB de buffer;
- Deve possuir tabela de roteamento de no mínimo 10k (dez mil) entradas IPv4 e 5k (cinco mil) entradas IPv6.
- Suporte a Jumbo Frames de no mínimo 9000 bytes em todas as suas portas;
- Ser fornecido com configuração de CPU e memória (RAM e Flash) suficiente para implementação de todas as funcionalidades descritas nesta especificação.

Características de Energia

- Possuir fontes de alimentação redundantes simétricas internas ao equipamento, sendo que cada fonte deverá possuir potência suficiente para manter o equipamento em pleno funcionamento em sua capacidade máxima, ou seja com todas as portas ocupadas;
- As fontes deverão funcionar em modo redundante (1:1);
- Possuir fontes de alimentação que operem de 100V a 220V com frequência de 50Hz a 60Hz;
- Os cabos de energia deverão ser fornecidos no padrão de tomadas brasileiro (NBR 14.136);
- As fontes devem ser capazes de serem trocados com o equipamento em pleno funcionamento, sem nenhum impacto na performance (hot-swappable) e devem ser redundantes;
- Possuir fluxo de ar frente-fundo ou frente-lado, dependendo exclusivamente das fontes e/ou ventiladores instalados. Deve ser fornecido com ventilação frente-fundo;



Funcionalidades de Camada 2

- Implementar até 4.000 (quatro mil) VLANs simultâneas conforme definições do padrão IEEE 802.1Q;
- Deve suportar VLANs dinâmicas. Deve permitir a criação, remoção e distribuição de VLANs de forma dinâmica através de portas configuradas como tronco IEEE 802.1Q;
- Implementar “VLAN Trunking” conforme padrão IEEE 802.1Q nas portas Fast Ethernet e Gigabit Ethernet. Deve ser possível estabelecer quais VLANs serão permitidas em cada um dos troncos 802.1Q configurados;
- Implementar a funcionalidade de “Link Aggregation” (LAGs) conforme padrão IEEE 802.3ad, suportando no mínimo 128 (cento e vinte e oito) trunk groups de LACP por switch com no mínimo 8 (oito) portas por LAG;
- O equipamento deve suportar funcionalidade de virtualização em camada 2 de modo a suportar diversidade de caminhos em camada 2 e agregação de links entre 2 switches distintos (Layer 2 Multipathing);
- Deve implementar o padrão IEEE 802.1d (“Spanning Tree Protocol”), IEEE 802.1s (“Multiple Spanning Tree”) e IEEE 802.1w (“Rapid Spanning Tree”);
- Deve implementar no mínimo 16 (dezesesseis) Múltiplas Instâncias de Spanning Tree;
- Implementar mecanismo de proteção da “root bridge” do algoritmo Spanning-Tree para prover defesa contra ataques do tipo “Denial of Service” no ambiente nível 2;
- Deve permitir a suspensão de recebimento de BPDUs (Bridge Protocol Data Units) caso a porta esteja colocada no modo “fast forwarding” (conforme previsto no padrão IEEE 802.1w). Sendo recebido um BPDU neste tipo de porta deve ser possível desabilitá-la automaticamente;
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP), permitindo a descoberta dos elementos de rede vizinhos;



- Deverá ser compatível com protocolo Netflow;
- Deverá ter contadores de entrada e saída de pacotes por porta;
- Deverá suportar NTP ou SNTP;
- Funcionalidades de Camada 3
- Possuir roteamento nível 3 entre VLANs;
- Suportar roteamento de pacotes IPv4 e IPv6;
- Suporte a 10K (dez mil) rotas IPv4 dinâmicas;
- Suporte a 5K (cinco mil) rotas IPv6 dinâmicas
- Possuir tabela de hosts IPv4 com capacidade de no mínimo 128k (cento e vinte e oito mil) entradas;
- Implementar roteamento estático e dinâmico;
- Implementar protocolo de roteamento dinâmico OSPF v2 e v3;
- Implementar protocolo de roteamento dinâmico BGPv4;
- Deve trabalhar simultaneamente com protocolos IPv4 e IPv6;
- Implementar o protocolo IGMP v2, v3;
- Implementar o protocolo VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol);
- Implementar roteamento multicast PIM (Protocol Independent Multicast) em modo “sparse-mode” e PIM-DM (Dense Mode);
- Implementar Policy Based Routing;
- IPv6 Management support (Telnet, FTP, SNMP, SSH, NTP);

Funcionalidades de Segurança

- Implementar listas de controle de acesso (ACLs) baseadas em endereço IPv4, IPv6 MAC e portas de origem e destino;
- Suportar autenticação via RADIUS;
- Suportar autenticação TACACS+, não será aceito protocolos similares;
- Possuir suporte a protocolo de autenticação para controle do acesso administrativo ao equipamento;



- Deverá permitir criação de ACL para VLANs (VACL's);
- Implementar mecanismo de autenticação para acesso local ou remoto ao equipamento baseada em um Servidor de Autenticação/Autorização do tipo RADIUS.
- Implementar filtragem de pacotes (ACL - Access Control List), com definições de parâmetros camada 2, 3 e 4.
- Permitir visualização das estatísticas de filtragem das listas de controle de acesso aplicadas.
- Proteger a interface de comando do equipamento através de senha.
- Implementar o protocolo SSH V2 para acesso à interface de linha de comando.
- Permitir a criação de listas de acesso baseadas em endereço IP para limitar o acesso ao switch via Telnet e SSH. Deve ser possível definir os endereços IP de origem das sessões Telnet e SSH.
- Implementar mecanismos de AAA (Authentication, Authorization e Accounting) com garantia de entrega.

Funcionalidades de Qualidade de Serviço

- Implementar classificação, marcação e priorização de tráfego baseada nos valores de classe de serviço do frame ethernet (IEEE 802.1p CoS);
- Implementar classificação, marcação e priorização de tráfego baseada nos valores do campo "Differentiated Services Code Point" (DSCP) do cabeçalho IP, conforme definições do IETF;
- Implementar classificação de tráfego baseada em parâmetros de camada 2;
- Deve implementar 8 filas de QoS em Hardware por porta;

Funcionalidades de Gerenciamento

- Gerenciável via SSHv2;



- Deve ser gerenciável via SNMP (v1, v2 e v3);
- Implementar o protocolo Syslog para funções de “logging” de eventos;
- Implementar os padrões abertos de gerência de rede SNMPv2c e SNMPv3, incluindo a geração de traps;
- Possuir suporte a MIB II;
- Possibilitar a obtenção da configuração do equipamento através do protocolo SNMP;
- Possibilitar a obtenção via SNMP de informações de capacidade e desempenho da CPU, memória e portas;
- Permitir o controle da geração de traps por porta, possibilitando restringir a geração de traps a portas específicas;
- Implementar nativamente 4 (quatro) grupos RMON (Alarms, Events, History, Statistics);
- Suporte a gerenciamento via CLI, GUI através de interface Web ou da ferramenta de gerenciamento;
- Deve implementar NTP;
- Deve suportar duas imagens de software na flash;
- Deve implementar Syslog;
- Deve implementar Secure SFTP (SFTP);
- Deve implementar SNMP v1/v2c/v3;

Devem ser suportados os seguintes parâmetros para a configuração automática:

- VLAN;
- CoS,
- Largura de banda máxima

10. SISTEMA DE ARMAZENAMENTO

10.1. STORAGE DE MEMÓRIA

- Possuir gravação e armazenamento de forma contínua, com capacidade de acesso e de visualização imediata das imagens on-line pelos operadores do sistema.
- Storage profissional de alta capacidade de gravação.
- Possuir todas as licenças necessárias ao atendimento das especificações.
- Possuir sistema de gravação de imagens autossuficiente, embarcada unicamente com os recursos de hardware e software internos contidos em seu gabinete, com desempenho pleno e integral de suas funções.
- Deverá possuir, pelo menos 192 TB de espaço em disco bruto.
- Deverá possuir discos SATA com capacidade unitária mínima total bruta de 16TB (dezesseis terabytes);
- Suportar a conexão e a gravação de no mínimo 512 canais de câmeras com tecnologia IP e bitrate mínimo de 2Mbps de modo simultâneo;
- Possuir suporte para compressão de vídeo igual ou superior ao padrão H.265, para otimização da banda de transmissão e redução no espaço de armazenamento nos discos rígidos;
- Suportar gravação contínua, ativada por movimento, evento ou agendamento;
- Deve ser capaz de armazenar conteúdo em vídeo em diferentes topologias e arquitetura de armazenamento;

- A estrutura deverá permitir manutenção, reparo, substituição e acréscimo de componentes, incluindo discos, gavetas e fontes de alimentação, com o sistema em operação, que não resulte em interrupção no armazenamento.
- Deve possuir a configuração de discos hot-spare para substituir discos com falha, de forma automática, sem intervenção dos administradores do sistema.
- Deve possuir fontes de alimentação redundantes e hot-swappable permitindo a substituição sem paralisação do armazenamento de vídeo.
- Deverá possuir ferramenta de gerência do sistema com interface em web, com acesso seguro HTTPS ou SSL.
- Possuir gabinete padrão de montagem em bastidor de 19" (dezenove polegadas).
- Deverá possuir integração nativa de todos os dispositivos compatíveis Onvif, RTMP/RTSP;
- Deverá possuir interface de gerenciamento de usuário baseado em Web;
- Possuir pelo menos 2 interfaces de rede 10/100/1000 Mbps.

10.2. SISTEMA DE ARMAZENAMENTO EM NUVEM

O backup de imagens em nuvem deve atender às seguintes especificações:

- Deverá ser aplicada solução de tecnológica para conexão, backup e gestão de arquivos de imagens de 100% (cem por cento) das câmeras de segurança em nuvem;



- O sistema a ser contratado deverá ser 100% baseado em tecnologia de Cloud Computing, escalável para suportar grande número de usuários sem perda de desempenho e acessível via web por meio de qualquer navegador (Chrome, Opera, Firefox etc.);
- Deverá realizar o backup de imagens de câmeras por no mínimo 30 dias em nuvem.
- Deverá possuir filtro por faixa de data e hora (calendário), especificados pelo usuário, e funcionalidade para download dos arquivos de vídeo possibilitando uma busca mais assertiva de momentos específicos.
- Sistema de níveis de acesso, permitindo ao administrador criar acessos limitados para os usuários conforme a necessidade.
- Gestão de usuários com níveis de permissão, possibilitando a criação de grupos de usuários e vincular câmeras a grupos e associados a usuários específicos.
- Suportar a conexão das câmeras via protocolos FTP, RTSP ou RTMP, com resoluções desde QCIF até Megapixel e Codec H264 ou H265.

11. PLATAFORMA DE GESTÃO DE EVENTOS

11.1 PLATAFORMA DE GESTÃO DE EVENTOS E RISCOS

A plataforma de gestão de eventos e riscos integrada ao VMS deve atender às seguintes especificações:

- Deve possuir opções para gestão de usuários, acessos, autorizações e licenciamentos de forma ilimitada para atender a totalidade do projeto;
- Deve facilitar a autenticação dos usuários por meio de integração com serviços autenticação de terceiros, incluindo o VMS;
- Deve permitir a gestão ilimitada de grupos de usuários;
- Deve permitir a gestão ilimitada de unidades de atendimento;
- Deve permitir a vinculação ilimitada entre usuários e grupos de usuários para garantir a devida autorização de acesso às funcionalidades/objetos;
- Deve permitir bloqueio definitivo ou temporário de qualquer usuário, grupo de usuário ou unidade, sem prejuízo das ações pretéritas do elemento;
- Deve permitir a vinculação de autorização ou negação entre objetos de trabalho (exemplo: Evidências, ocorrências e planos de ações), usuários, grupos de usuários e unidades;
- Deve permitir a gestão ilimitada de tipos de evidências: imagens, vídeos, dados de sensores, de documentos e de arquivos de qualquer formato;



- Deve permitir o cadastro ilimitado de localizadores padrões das evidências (etiquetas e palavras chaves) e vincular (adicionar) localizadores aos tipos de evidências, sem prejuízo de vinculações pretéritas;
- Deve permitir a associação entre as evidências e os planos de ações;
- Deve permitir o cadastro ilimitado de tipos de ocorrências;
- Deve permitir a associação entre as ocorrências, conjunto de evidências e os planos de ações;
- Deve permitir o cadastro ilimitado de serviços de integração com sistemas legados do órgão gestor e outras unidades, e com os sistemas de monitoramento ofertados no edital (VMS), através de SDK e/ou API (webservices REST e SOAP);
- Deve permitir a classificação e caracterização de cada atividade quando:
 - À sua criticidade;
 - Aos tempos máximos de espera para início e conclusão da atividade;
 - Aos recursos necessários;
- Deve permitir a vinculação dos eventos VMS ofertados no edital, dos alertas e dos tipos de alarmes;
- Deve permitir o cadastro ilimitado de planos de ações;
- Deve permitir o controle de permissão ou negação para atuação no plano de ação por usuários, grupos de usuários e unidades;



- Deve permitir a modelagem de cada plano de ação de forma visual, valendo-se de notações (BPMN 2.0 ou mais recente) e recursos padrões de fluxos de atividades – sequenciadas, paralelas e condicionadas;
- Deve possuir mapa georreferenciado integrado e que permita a identificação do local da ocorrência do fato, através de um dos seguintes meios:
 - Indicação precisa, total ou parcial com logradouro e indicação numérica ou com coordenadas geográficas (latitude e longitude);
 - Indicação aproximada referenciada por exemplo pelo cruzamento de vias;
- Deve permitir o versionamento dos planos de ação e a publicação de qualquer versão validada e simulada, bem como, a recuperação de versões estáveis publicadas anteriormente;
- Deve exibir em mapa digital o conjunto de ocorrências não concluídas com indicação do percentual de avanço e recursos utilizados, quando for o caso;
- Deve permitir pesquisa por qualquer conteúdo textual da ocorrência, das atividades, das evidências ou de qualquer elemento (boletim, imagem, áudio, vídeo, dados de sensores, formulários e documentos físicos e eletrônicos etc.) adicionado às decisões do plano de ação;
- Deve assegurar que todos documentos e formulários, eletrônicos e físicos, incluindo aqueles com preenchimento manual e/ou relatos manuscritos, utilizados como evidência tenham adequação legal para o descarte do original físico, de forma que as premissas de integridade, autenticidade, confiabilidade, não-repúdio e irretroatividade sejam

garantidas por assinatura com certificado digital e carimbo de tempo com origem ACT/ICP Brasil;

- Deve identificar ocorrências em duplicidade, originadas em usuários ou eventos distintos, e apresentar sugestões para a adequada tomada de decisão: vincular, consolidar, ignorar ou manter;
- Deve permitir a exibição a qualquer tempo de recursos visuais para análise das ocorrências, incluindo vídeo ao vivo – quando aplicável; revisão de imagens, metadados e leitura de dados de sensores.

12. CENTRO DE CONSCIÊNCIA SITUACIONAL (CCS)

12.1. Da plataforma de videomonitoramento com Inteligência artificial de busca por prompt:

O fornecimento da solução deverá incluir sistemas operacionais Windows Server, devidamente licenciados, preparados e operacionais no ato da entrega, compatíveis com a plataforma a ser operada.

Deverá suportar o gerenciamento integral da solução, de videomonitoramento e analíticos, abrangendo serviços de armazenamento, dispositivos de operação e demais elementos integráveis, assegurando interoperabilidade plena entre componentes e governança baseada em perfis e papéis administrativos, com registro e trilhas completas de auditoria.

Em termos de gerenciamento de vídeo, deverá suportar arquitetura corporativa de nível empresarial, permitindo controle unificado de múltiplos subsistemas, incluindo vídeo, controle de acesso, LPR, automação e detecção de alarmes, assegurando continuidade operacional em implantações de grande porte.



Para arquitetura de processamento, deverá suportar modelo leve que reduza o consumo de recursos computacionais sem comprometer funcionalidades, garantindo eficiência consistente em ambientes de diferentes portes.

Quanto à extensibilidade, deverá suportar combinação de múltiplos plug-ins sob arquitetura unificada e sob demanda, permitindo colaboração entre diferentes segmentos de negócio e expansão contínua para novas necessidades.

No eixo de inteligência aplicada, deverá suportar aplicações de análise avançada baseadas em deep learning e estatística, assegurando recursos de inteligência ampliada.

Quando se tratar de integração com terceiros, deverá suportar arquitetura aberta que permita interoperabilidade com sistemas e hardwares externos de forma simples, documentada e padronizada.

Para operação de vídeo contínua, deverá suportar busca rápida de incidentes, exportação de evidências visuais, adaptação a redes de baixa largura de banda e armazenamento confiável.

Para busca inteligente, deverá suportar mecanismo baseado em linguagem natural capaz de classificar alvos em categorias como pessoas, veículos, objetos e animais, utilizando modelos de inteligência artificial em larga escala.

Quanto ao controle de acesso físico, deverá suportar estratégias avançadas de autenticação multifatorial, registro de funcionários, emissão de crachás caso necessário, políticas de permanência em áreas sensíveis e bloqueio automático em emergências.

Para credenciais móveis, deverá suportar integração com tecnologias como Bluetooth e NFC, assegurando credenciais de acesso sem contato com conveniência e segurança, em caso de necessidade da CONTRATANTE.



Sob o ponto de vista de fluxo veicular interno, deverá suportar autenticação sem contato, leitura automática de placas, relatórios de análise de estacionamento e otimização da experiência de motoristas.

Para detecção e tratamento de ocorrências, deverá suportar identificação de diferentes tipos de alarme, gerenciamento centralizado, relatórios customizados e ações de enlace flexíveis.

Em análise operacional, deverá suportar dashboards interativos baseados em inteligência artificial, permitindo análises estendidas e aplicações digitais específicas

Para gestão de dispositivos portáteis, deverá suportar reconhecimento rápido de equipamentos, importação automática de dados por dock stations e relatórios estatísticos detalhados para inventário e rastreabilidade.

Em ambientes com videowall, deverá suportar gerenciamento inteligente de exibição, incluindo abertura automática de vídeos de alarmes em tempo quase real em janelas emergentes e programação de layouts dinâmicos conforme cenários operacionais.

Na custódia de evidências, deverá suportar gerenciamento unificado de vídeos, imagens, áudios e documentos, assegurando arquivamento, exportação e recuperação centralizada de registros.

Para recursos de realidade aumentada, deverá suportar associação entre pontos de imagem e mapas, interação rápida com recursos operacionais e acionamento de rotinas a partir da representação geoespacial.

Em rotinas de patrulha, deverá suportar definição de rotas, disparo de alarmes durante inspeções e geração de relatórios de desempenho e conformidade.



Quando aplicado a inspeções de segurança, deverá suportar identificação de itens proibidos, trilhas de auditoria detalhadas e padronização de critérios de verificação para reduzir falhas operacionais.

Na gestão de evacuação de emergência, deverá suportar definição de pontos de encontro, monitoramento em tempo quase real da movimentação de pessoas e emissão de relatórios de presença.

Para cenários multisite, deverá suportar gerenciamento remoto de múltiplos sites em uma única plataforma, com supervisão centralizada de dispositivos, usuários e recursos distribuídos

Em ambientes computacionais e armazenamento corporativo, deverá suportar gerenciamento centralizado de servidores em cluster, assegurando continuidade operacional em cenários de falha e suporte a armazenamento em larga escala.

Quando o foco for manutenção e supervisão técnica, deverá suportar monitoramento de saúde de dispositivos, visualização de topologia, alarmes de falha e relatórios de risco e exceções.

Quanto ao gerenciamento unificado de evidências, deverá suportar arquivamento, exportação e recuperação centralizada de vídeos, imagens, áudios e documentos, preservando rastreabilidade e integridade.

Dos Requisitos Mínimos Suportados pela Plataforma de Monitoramento Integrado:

Em serviços centrais de gerenciamento, deverá suportar função centralizada responsável por autenticação, delegação de permissões e administração de usuários, funções, dispositivos e serviços, oferecendo também interface técnica para integração com sistemas de terceiros.



Quando se tratar de intermediação com equipamentos externos, deverá suportar componente dedicado que atue como gateway entre a camada de gerenciamento e dispositivos de terceiros, ampliando o ecossistema de integração de forma controlada.

Para distribuição audiovisual, deverá suportar mecanismo específico para encaminhamento e distribuição de fluxos em tempo real, com capacidade de até duzentos canais de vídeo em entrada e duzentos canais em saída, ambos operando com largura de banda de até dois megabits por segundo por canal, compatível com transmissões simultâneas ao vivo ou reprodução sem dependência de interface web.

Sob a ótica de sinalização e controle interno, deverá suportar serviço responsável pela gestão de conteúdo estático e pela intermediação de configuração de dispositivos via proxy reverso, atuando como elemento de sinalização e controle interno.

Em cenários com periféricos de controle remoto, deverá suportar operação por meio de teclados em rede, com intermediação via serviço dedicado, permitindo atuação ao vivo sobre ambientes visuais como videowalls.

Para gerenciamento de videowall, deverá suportar serviço específico voltado ao controle e integração de videowalls com os demais módulos da solução.

Quanto à conexão simultânea de usuários, deverá suportar acesso concorrente de, no mínimo, cem dispositivos Cliente, incluindo Cliente leve ou completo em ambiente Windows e aplicativos móveis em iOS e Android, sem necessidade de licenciamento adicional de software Cliente.

Em autenticação corporativa, deverá suportar integração com serviços de diretório como Active Directory, permitindo autenticação e gestão de usuários tanto para Clientes de controle quanto para aplicativos móveis, conforme necessidade da CONTRATANTE.

Quanto ao acesso administrativo, deverá suportar que as funções de administração e operação sejam acessíveis separadamente por Clientes web, Clientes de controle e



aplicativos móveis, com conectividade via LAN, WAN ou Internet, sem exigência de instalação adicional.

Para administração via navegador, deverá suportar gestão completa do sistema diretamente por Cliente web, sem instalação de software adicional, com conectividade em LAN, WAN ou Internet.

Quando a necessidade for operação de segurança, deverá suportar execução das atividades de rotina no Cliente de controle conectado à rede local ou remota, permitindo gerenciamento de permissões, dispositivos, eventos e visualizações operacionais.

Para atividades essenciais em campo, deverá suportar Cliente móvel com acesso local ou remoto à plataforma, assegurando visualização, acionamento de funções essenciais e recebimento de notificações.

Quanto aos formatos de codificação de vídeo, deverá suportar H.264, H.264+, H.265 e H.265+, assegurando compatibilidade com diferentes perfis de compressão e ajuste de qualidade conforme a largura de banda.

Em governança de licenciamento, deverá suportar mecanismos de gestão de licenças que garantam continuidade operacional, bem como atualização supervisionada da própria plataforma com possibilidade de reversão segura.

No tema auditoria e conformidade, deverá suportar exportação de registros de eventos e operações por meio de gerenciador de serviços, assegurando integridade dos logs do sistema.

Para sincronismo temporal, deverá suportar múltiplos fusos horários e horário de verão, permitindo alinhamento de tempo entre servidores, dispositivos e clientes em ambientes geograficamente distribuídos.



Quanto à proteção de credenciais, deverá suportar mecanismo de senha embarcado que opere de forma autônoma e independente de servidor externo, aplicando políticas de complexidade e armazenamento cifrado de segredos.

Em autenticação de usuários, deverá suportar controle de acesso individualizado à plataforma, assegurando validação de credenciais e registro de tentativas.

Durante a ativação inicial de senha, deverá suportar verificação automática da complexidade definida pelo usuário, com base em critérios estabelecidos pelo fabricante e mensagens de orientação quando o padrão mínimo não for atendido.

Na avaliação de robustez de credencial, deverá suportar classificação e exibição da força da senha (fraca, média ou forte), aplicando recomendações e exigências de reforço quando necessário.

Para composição de senha, deverá suportar exigência de pelo menos dois tipos distintos de caracteres entre letras minúsculas, letras maiúsculas, números ou caracteres especiais.

Sob o aspecto de compatibilidade de caracteres, deverá suportar restrição das senhas ao conjunto ASCII reconhecido, bloqueando símbolos fora do padrão, a fim de evitar incompatibilidades e vetores de ataque.

Quanto ao comprimento mínimo, deverá suportar exigência de pelo menos oito caracteres em qualquer senha cadastrada, independentemente do perfil de usuário.

Em fluxo de autenticação, deverá suportar troca de sinalização entre Cliente web, Cliente de controle ou Cliente móvel e o servidor central, com validação de nome de usuário e senha (incluindo domínio quando aplicável) e resposta clara de sucesso ou falha.



Quando a aplicação Cliente, dispositivo de campo e servidor estiverem na mesma rede local, deverá suportar requisição direta do fluxo de vídeo pelo Cliente ao dispositivo, reduzindo latência e uso de recursos do servidor.

Para cenários com múltiplos Clientes simultâneos, deverá suportar mediação de vídeo ao vivo por servidor de streaming, permitindo encaminhamento otimizado de fluxos, equalização de consumo de banda e entrega consistente.

No controle PTZ, deverá suportar envio de requisições de comando pelo Cliente ao sistema central, que encaminhará as instruções ao dispositivo correspondente, preservando prioridade de operação, fila de controle e registro para auditoria.

Para gravação programada, deverá suportar agendamento por evento ou por faixa horária, encaminhando a programação do servidor ao gravador em rede, que requisitará o fluxo ao dispositivo conforme a agenda e executará a gravação, mantendo rastreabilidade.

Quando houver alarme configurado, deverá suportar que o Cliente de controle obtenha diretamente o fluxo de vídeo associado ao evento, com base na sinalização proveniente do dispositivo e na programação definida no Cliente web.

Em alternativa mediada por streaming, deverá suportar obtenção do fluxo de vídeo associado ao alarme por meio do servidor de streaming, utilizando sinalização encadeada entre Cliente, sistema central, servidor de streaming e dispositivo de origem.

Para exibição em videowall por rota direta, deverá suportar fluxo estruturado entre Cliente, sistema central e decodificador, incluindo solicitação de URL de transmissão, retorno dessa informação ao Cliente, instrução ao decodificador e requisição direta do fluxo ao dispositivo de origem para posterior decodificação e exibição.

Para exibição em videowall mediada por servidor de streaming, deverá suportar fluxo encadeado entre Cliente, sistema central, decodificador, servidor de streaming e



dispositivo de origem, contemplando solicitação inicial, repasse de parâmetros, requisição em cadeia e decodificação final para apresentação no videowall.

Quando ocorrer disparo de alarme associado a vídeo, deverá suportar exibição automática no videowall por meio de sinalização entre dispositivo, servidor e decodificador, requisitando o fluxo diretamente ao dispositivo de origem e apresentando-o na área correspondente do painel.

Sob a ótica de arquitetura de software, deverá suportar composição baseada em servidor, Cliente, componentes de serviço e kit de desenvolvimento (SDK), assegurando interoperabilidade plena, padronização de interfaces e atualização coordenada.

Na comunicação interna entre esses elementos, deverá suportar protocolos seguros, incluindo HTTP e HTTPS, empregando camadas de proteção de dados em trânsito e configuração recomendada de cifragem.

Para proteção de dados sensíveis em repouso, deverá suportar mecanismos criptográficos que assegurem confidencialidade das informações armazenadas no servidor.

Em informações sensíveis que não demandem leitura futura, deverá suportar aplicação de algoritmos criptográficos irreversíveis, impossibilitando recuperação do conteúdo original e mitigando risco de vazamento.

Em informações sensíveis que exijam leitura futura, deverá suportar criptografia com decriptação controlada, obedecendo políticas de acesso, registro de uso e trilhas de auditoria.

Quanto aos algoritmos utilizados de segurança, deverá suportar padrões reconhecidos de mercado como RSA, AES, SHA e MD5, observando recomendações do fabricante e compatibilidade com bibliotecas aprovadas.



No uso de biblioteca criptográfica, deverá suportar adoção de biblioteca de código aberto compatível com a versão exigida pelo fabricante, incluindo compatibilidade com OpenSSL-1.0.2K ou equivalente aprovado.

Do ponto de vista de conformidade interna, deverá suportar alinhamento da versão de biblioteca adotada às políticas vigentes do laboratório de segurança do fabricante, mantendo atualizações, correções e documentação de mudanças.

Para acesso web básico, deverá suportar HTTP como canal padrão de conectividade entre Cliente e sistema em ambientes controlados, prevendo eventual migração posterior para canais cifrados.

Como opção segura de transmissão, deverá suportar HTTPS mediante importação e uso de certificado digital compatível, com configuração de protocolos e cifras recomendadas para cenário de produção.

Em visualização ao vivo ou reprodução remota, deverá suportar autenticação do dispositivo no nível do servidor de streaming, fortalecendo a segurança de acesso e padronizando o fluxo de validação.

Para autenticação inicial, deverá suportar, no mínimo, nome de usuário e senha, com validação conforme regras definidas e registro de tentativas para auditoria.

Nas políticas de senha, deverá suportar parametrização independente da complexidade mínima e do limite de tentativas, permitindo ajustar força mínima de senha, validade e bloqueio por falhas.

Quando houver esquecimento de senha administrativa, deverá suportar redefinição por meio de licença específica, registrando o procedimento e garantindo aprovação formal.

Durante a digitação de credenciais, deverá suportar ocultação visual das informações inseridas, reduzindo risco de exposição local e observação direta.



No envio da senha, deverá suportar criptografia assimétrica adequada (por exemplo, RSA) durante a transmissão, tanto em conexões HTTP quanto HTTPS, assegurando integridade do processo de autenticação.

Para proteção contra algum ataque de força bruta, deverá suportar verificação combinando usuário, senha e endereço IP como fatores de decisão, acionando bloqueios quando padrões suspeitos forem identificados.

Em caso de múltiplas falhas seguidas, deverá suportar bloqueio temporário do acesso após atingir o limite de tentativas incorretas, registrando o evento para fins de auditoria.

Como política padrão, deverá suportar bloqueio automático de usuário já habilitado de fábrica, assegurando aplicação imediata de medidas de segurança em tentativas malsucedidas em sequência.

No controle por endereço IP, deverá suportar configuração de quantidade máxima de tentativas por IP, ativando bloqueio automático ao atingir o valor definido e liberando o acesso após a janela especificada.

Após login bem-sucedido, deverá suportar criação dinâmica de sessão única por Cliente, com tempo de vida limitado, reduzindo riscos de reutilização indevida e exigindo renovação de credenciais quando expirar.

Quando a sessão expirar, deverá suportar exigência de nova autenticação para restabelecimento do acesso, preservando as políticas de inatividade e os registros de uso.

Em sessões HTTP, deverá suportar token exclusivo com proteção contra repetição, invalidado a cada requisição e cifrado com algoritmo simétrico adequado, reduzindo superfície de ataque.



Para tratamento de dados sensíveis em trânsito, deverá suportar criptografia de todas as informações trocadas entre Cliente e servidor, preservando confidencialidade e integridade ponta a ponta.

Em conexões HTTP, deverá suportar geração de chave simétrica aleatória por sessão de login, reduzindo exposição e evitando reutilização de segredos.

Em conexões HTTPS, deverá suportar uso de certificados válidos e cifras recomendadas, assegurando canal seguro para trânsito de informações.

Quanto ao armazenamento local de segredos, deverá suportar uso de algoritmos dinâmicos e técnicas de derivação de chaves que mitiguem riscos de vazamento e dificultem ataques por replicação entre plataformas.

Para proteção de senhas de usuários, deverá suportar processamento por função criptográfica apropriada e armazenamento em formato cifrado, impedindo leitura direta e permitindo apenas validação sem exposição.



12.2. Das Funcionalidades Suportadas pela Plataforma:

Quanto ao registro de pessoas, deverá suportar a inclusão de dados básicos, níveis de acesso, agenda de turnos, associação a bibliotecas faciais, associação a grupos de docas, marcação de residente e dados públicos, contemplando ainda identificador alfanumérico, departamento, nome, sobrenome, temperatura superficial da pele quando aplicável, validade do registro, e-mail, telefone, permissões especiais, credenciais estendidas, PIN, observações e campos privados customizados.

No que diz respeito à vinculação organizacional, deverá suportar a alteração da unidade ou organização à qual um indivíduo está vinculado.

Para fins de auditoria administrativa, deverá suportar exportação de todas as informações de pessoas cadastradas em arquivo compactado protegido por senha (por exemplo, ZIP com senha), incluindo trilha de extração.

Na interface de cadastro de registros, deverá suportar segmentação das informações de pessoas em abas distintas, facilitando o preenchimento de dados e a habilitação de campos adicionais conforme regras da administração.

Quando houver necessidade de exportações estendidas, deverá suportar inclusão de itens adicionais definidos em configuração, mantendo consistência de formato e rastreabilidade.

No tratamento de imagens de perfil, deverá suportar exportação das fotos de pessoas selecionadas em arquivo compactado protegido por senha, preservando metadados de origem.

Sob o ponto de vista de rastreabilidade, deverá suportar exportação de informações adicionais associadas a pessoas selecionadas, garantindo histórico detalhado para auditoria.



Em cenários de cadastro em massa, deverá suportar importação de informações de pessoas por meio de modelos que aceitem itens adicionais, assegurando validação de consistência e relatórios de erro.

Em situações críticas, como planos de evacuação e contagem de emergência, deverá suportar inclusão de pessoas em grupos específicos destinados a esse fim.

No gerenciamento de credenciais vinculadas a cada pessoa, deverá suportar edição de cartões, impressões digitais, dados faciais diretamente a partir da lista de indivíduos, com controle de permissão e trilha de auditoria.

Quando um dispositivo estiver configurado como terminal de registro via Cliente web, deverá suportar sincronização automática na Plataforma das novas informações e credenciais adicionadas ou alteradas localmente.

Em ações sensíveis de remoção, deverá suportar política opcional que exija autorização administrativa para exclusão de departamentos e registros pessoais, exigindo autenticação do administrador quando essa política estiver ativa.

Quanto à vigência de cadastro, deverá suportar ajuste em lote do período de validade associado a registros pessoais, incluindo prorrogação, suspensão e reativação.

Para higienização periódica, deverá suportar filtragem e exportação em lote de registros cujo período de validade tenha expirado, permitindo saneamento administrativo.

No controle de perda de cartões, deverá suportar a geração e exportação em lote de relatórios de perdas vinculadas a registros pessoais, permitindo cancelamento, substituição e rastreabilidade.

Em políticas de acesso, deverá suportar desativação e posterior restauração de níveis de acesso atribuídos a pessoas de forma massiva, preservando trilha de justificativa.



Quanto à customização de dados internos, deverá suportar a criação de até vinte campos privados configuráveis, com até quatro tipos de campo por item (texto, valor, data e seleção única), respeitando as permissões de administração.

Para dados públicos, deverá suportar a criação de até vinte campos públicos baseados em texto simples, de acordo com as permissões estabelecidas internamente.

Em política de contenção de abuso, deverá suportar bloqueio de IP após múltiplas tentativas de login sem sucesso, mantendo esse bloqueio por período parametrizável.

Quanto às credenciais de autenticação de usuário, deverá suportar configuração do comprimento máximo permitido de senha.

No primeiro acesso, deverá suportar obrigatoriedade de troca de senha, emissão de notificações de expiração iminente e fluxo de redefinição em caso de esquecimento.

Para sessões inativas, deverá suportar expiração automática de login após período configurado de inatividade, exigindo novo acesso.

Em coleta distribuída de dados cadastrais, deverá suportar preenchimento de informações pessoais via autoatendimento acessível por QR Code ou link de registro, com envio direto das informações para a Plataforma.

No reforço de identidade, deverá suportar habilitação da verificação facial como requisito no autoatendimento, com opção de tornar essa verificação obrigatória.

Quando houver etapa de revisão, deverá suportar fila de aprovação administrativa dos registros submetidos por autoatendimento, permitindo aceitar, rejeitar ou devolver antes da inserção definitiva na base.

Em associação organizacional padrão, deverá suportar atribuição automática dos dados enviados por autoatendimento a uma organização pré-definida, com possibilidade de redefinição posterior.



Quanto ao controle de aprovação formal, deverá suportar que administradores façam verificação e aprovação, rejeição ou remoção das informações recebidas via autoatendimento antes da integração final.

Para cenários de migração em lote, deverá suportar importação de informações de pessoas via arquivo Excel, incluindo regras para tratamento de registros duplicados e números de cartão repetidos.

Na importação de imagens pessoais, deverá suportar upload de fotos em pacote compactado (por exemplo, ZIP), com parâmetro que permita habilitar ou não uma verificação de qualidade facial durante o processo.

Quanto à integração direta com hardware, deverá suportar a importação de registros de pessoas a partir de dispositivos conectados e reconhecidos.

Em ambientes integrados a diretórios corporativos, deverá suportar definição de relação de mapeamento entre o domínio Active Directory (AD) e os registros de pessoas mantidos na Plataforma.

Para sincronismo corporativo, deverá suportar sincronização de informações do domínio AD com registros de pessoas individuais ou grupos de pessoas.

No âmbito de grupos de segurança, deverá suportar sincronização do domínio AD com grupos de segurança internos da Plataforma.

Quanto ao vínculo de identidade, deverá suportar associação de IDs de pessoas a itens equivalentes definidos no domínio AD.

Em ações de saneamento de permissão, deverá suportar limpeza rápida de permissões atribuídas a pessoas quando houver redefinição de função ou desligamento.

Na verificação de política de acesso, deverá suportar detecção do status das permissões atualmente atribuídas a cada pessoa.



Em alteração em massa de permissões, deverá suportar desabilitação e restauração de níveis de acesso em lote, reduzindo o esforço operacional.

No processo de desligamento, deverá suportar rotinas de saída que incluam revogação de permissões, baixa de credenciais e registro do desfecho.

Por ocasião da rescisão efetiva, deverá suportar exclusão automática de níveis de acesso atribuídos à pessoa desligada na data de desligamento.

Entre a solicitação de desligamento e a data efetiva de saída, deverá suportar habilitação ou desabilitação do cálculo de frequência/assiduidade do colaborador, mantendo registro explícito da regra aplicada.

Após o desligamento, deverá suportar pesquisa de registros de acesso e de frequência associados à pessoa desligada, respeitando políticas de retenção e de permissão de consulta.

Quanto aos cartões físicos, deverá suportar identificação de cartão com até vinte dígitos ou número único de cartão, conforme padrão adotado.

Para múltiplas credenciais por indivíduo, deverá suportar associação de até cinco cartões a um mesmo registro pessoal, preservando rastreabilidade.

Durante a matrícula, deverá suportar inserção manual do número de cartão, com registro de responsável, data, hora e justificativa.

Ao utilizar a estação de matrícula integrada, deverá suportar leitura de números de cartão conforme padrões de mercado como Wiegand 26 e Wiegand 34, exibindo confirmação de leitura ao operador.

Quando da identificação de cartões, deverá suportar tanto o registro do número completo (Full Byte Card No.) quanto o número enrolado (Card Enrolled No.), assegurando compatibilidade com dispositivos existentes.



Em termos de política de acesso por cartão, deverá suportar seleção de condições vinculadas ao cartão no momento da matrícula, incluindo horários, áreas e regras adicionais.

Para cartões com setores criptografáveis, deverá suportar leitura e gravação setorial (um setor por vez), utilizando estação de matrícula habilitada e comunicação via USB.

Nas estações de matrícula conectadas à rede, deverá suportar leitura de múltiplos padrões de cartão, como EM, M1, ID, DESfire, FelCa e CPU.

Nas estações de matrícula conectadas via USB, deverá suportar leitura de múltiplos padrões de cartão com diagnóstico de leitura e relatório de inconsistências.

Em leitores remotos de controle de acesso, deverá suportar captura de números de cartão a partir de qualquer dispositivo integrado, encaminhando a informação para o servidor de forma segura e auditável.

Quanto aos tipos de cartão aceitos, deverá suportar cartões do tipo comum, de duração limitada e de descarte, respeitando políticas de validade e descarte seguro.

Na produção operacional, deverá suportar emissão de cartões em lote com personalização de layout e controle de estoque de mídias.

Em relação à gestão de perdas, deverá suportar relatórios de perda de cartões, acompanhamento dos casos e cancelamento de credenciais comprometidas.

No uso de biometria por impressão digital, deverá suportar cadastro de até dez impressões digitais por pessoa, com validação de qualidade e detecção de duplicidade.

Quanto às estações de matrícula de digitais, deverá suportar captura dedicada de impressões digitais através de estações conectadas em rede.



Em cenários onde a matrícula ocorrer via USB, deverá suportar coleta de impressões digitais por estações de matrícula conectadas diretamente via USB.

Para leitores remotos de controle de acesso, deverá suportar utilização de impressões digitais como credencial de autorização, mantendo confiabilidade de decisão de liberação ou bloqueio.

Sobre os tipos de digitais, deverá suportar classificações como comum, de coação e de descarte, assegurando tratamento específico e relatórios de uso.

Para qualidade biométrica, deverá suportar checagem de duplicidade e avaliação de qualidade das impressões digitais cadastradas.

No uso de reconhecimento facial como credencial, deverá suportar cadastro de exatamente uma foto de rosto por pessoa, vinculada inequivocamente ao registro.

Quanto ao envio de imagem facial, deverá suportar upload direto de arquivos locais para a Plataforma.

Ao capturar diretamente no posto de matrícula, deverá suportar captura de fotos faciais via câmera USB ou câmera integrada de notebook.

Para alinhamento visual, deverá suportar ajuste automático de espelhamento durante a captura facial por câmera USB.

Em estações de matrícula conectadas em rede, deverá suportar captura de imagens faciais com envio seguro e confirmação de qualidade.

Em estações conectadas via USB, deverá suportar captura facial com feedback ao operador e armazenamento com metadados.



Nos dispositivos remotos de controle de acesso, deverá suportar coleta de imagens faciais sempre que essa função estiver habilitada e autorizada, respeitando política de consentimento e retenção.

Para exportação de base facial, deverá suportar geração de arquivo compactado com todas as imagens faciais selecionadas, com senha para proteção do conteúdo em trânsito.

Na higienização de credenciais faciais, deverá suportar exclusão de entradas inválidas ou remoção em massa de registros faciais, registrando justificativa e responsável.

Quando houver imagens faciais corrompidas ou ilegíveis, deverá suportar omissão dessas imagens na interface, evitando interpretações incorretas.

Nos testes de qualidade visual, deverá suportar validação de qualidade de imagem facial diretamente em dispositivos de controle de acesso e em pontos de imagem de vídeo, assegurando aderência a parâmetros mínimos

Em equipamentos como cancelas e balizadores integrados a terminais de reconhecimento facial, deverá suportar validação explícita de qualidade de imagem facial segundo critérios técnicos configuráveis.

Na captura dessas credenciais, deverá suportar coleta via dispositivos USB ou por terminais dedicados conectados à rede.

Quanto a códigos de resposta rápida (QR Code), deverá suportar geração de códigos estáticos baseados no número de cartão associado à pessoa.

Para distribuição controlada, deverá suportar visualização e download de códigos QR estáticos, permitindo entrega segura ao colaborador.

No uso de QR Code como credencial dinâmica, deverá suportar definição de modo estático ou dinâmico para cada credencial.



Em política de validade de QR dinâmico, deverá suportar configuração do tempo de validade com valor mínimo padrão de um minuto.

Durante o uso cotidiano, deverá suportar atualização automática de QR Codes dinâmicos em intervalos definidos, bem como atualização manual após login no Cliente móvel.

Quanto às estações de matrícula, deverá suportar gravação automática dos parâmetros de configuração e restauração desses parâmetros na sessão seguinte de uso.

Para códigos PIN, deverá suportar configuração de senha exclusiva por pessoa contendo de quatro a oito dígitos, assegurando vínculo único entre PIN e registro individual.

No provisionamento de PIN, deverá suportar geração automática de códigos PIN associados a pessoas cadastradas.

Para personalização visual de crachás e cartões, deverá suportar criação de modelos com orientação vertical ou horizontal, ajuste de margens e posicionamento de campos de dados, incluindo inclusão de imagens institucionais.

Quanto à diagramação do cartão, deverá suportar inserção de imagens nos modelos personalizados do crachá.

Em credenciais impressas que utilizem QR Code estático, deverá suportar impressão desse QR no próprio cartão de identificação pessoal.

Antes da produção final, deverá suportar visualização prévia do cartão para conferência.

No alinhamento de impressão, deverá suportar ajuste de alinhamento de texto e campos nos cartões impressos.

12.3. Da Configuração e Gerenciamento da Plataforma:



Durante a criação de eventos, deverá suportar a seleção de múltiplos disparos e múltiplas fontes ao adicionar um novo evento, consolidando toda a lógica resultante em um único item configurável.

Para saneamento rápido da base, deverá suportar a exclusão imediata de todos os eventos inválidos por meio de ação dedicada, registrando a execução para auditoria.

Em rotinas de operação em massa, deverá suportar a definição simultânea de múltiplos eventos como alarmes, evitando configuração repetitiva manual.

No controle em lote, deverá suportar a habilitação e a desabilitação de múltiplos alarmes de uma só vez, aplicando a alteração de estado em bloco.

Durante a homologação de cenários, deverá suportar a execução de testes de alarme e o registro dos respectivos resultados, permitindo validação formal.

Quando aplicada filtragem de alarmes, deverá suportar filtros específicos direcionados a eventos que foram definidos como alarmes.

Para análise detalhada, deverá suportar filtros de eventos e alarmes por tipo de fonte, nome do evento, nome do alarme, área, origem e evento de disparo, permitindo consultas direcionadas.

Para priorização imediata no atendimento, deverá suportar destaque visual de alarmes anormais por meio de ícone de atenção, incluindo marca de exclamação em vermelho.

Em termos de compatibilidade técnica, deverá suportar identificação visual de eventos e alarmes que não sejam suportados pelas fontes configuradas, reduzindo interpretações incorretas pelo operador.

Na visão estatística, deverá suportar a geração de estatísticas consolidadas de eventos e alarmes, possibilitando leitura de volume e tendência.



Em categorização funcional, deverá suportar a classificação de eventos e alarmes por módulos, facilitando relatórios segmentados e navegação operacional.

Da Tratativa de Alarme pela Aplicação Controle da Plataforma:

Na visualização operacional pelo Cliente de Controle, deverá suportar seleção de diferentes layouts, incluindo vídeo com foto relacionada, mapa e visão combinada.

Para acompanhamento em tempo quase real, deverá suportar exibição de área, vídeo e imagem em tela auxiliar.

Na lista de alarmes, deverá suportar personalização das colunas exibidas, incluindo status, prioridade, fonte, nome do evento e evento de disparo.

Quanto à interação rápida, deverá suportar personalização dos ícones exibidos na coluna de operação, permitindo atalhos para ações recorrentes.

Em conteúdo visual, deverá suportar seleção entre vídeo ou imagem como forma de apresentação do alarme, recomendando imagem em cenários de baixa largura de banda.

No fluxo padrão de mídia, deverá suportar definição do stream exibido na janela pop-up de alarme, respeitando a capacidade de decodificação disponível.

Para abordagem responsiva, deverá suportar habilitação de pop-up de alarme com comportamento ajustável por prioridade e tipo.

Em aviso sonoro, deverá suportar alerta acústico configurável, incluindo volume e duração ajustáveis.

Quando houver diferenciação por criticidade, deverá suportar sons distintos para níveis diferentes de prioridade de alarme.

No controle de ruído, deverá suportar a definição do tempo máximo de reprodução do som de alarme.



Em filtragem dinâmica, deverá suportar filtros de alarmes em tempo real por prioridade, status de marcação e status de alarme.

Em prompts de voz, deverá suportar desabilitação automática do aviso sonoro após o reconhecimento de determinados alarmes.

Para alarmes de baixa prioridade, deverá suportar operação silenciosa quando a política assim definir, mantendo apenas sinalização visual.

No reconhecimento em massa, deverá suportar tratamento simultâneo de grande quantidade de alarmes, respeitando limite máximo de dois mil alarmes reconhecidos em uma única ação.

Na organização da lista, deverá suportar classificação de alarmes por tempo e agregação por nome de alarme diretamente no Cliente de Controle.

Para personalização de critérios, deverá suportar criação de categorias adicionais para filtros específicos definidos pelo operador.

Em visão espacial, deverá suportar exibição do alarme no mapa, consulta de detalhes diretamente no mapa e reconhecimento imediato do alarme pelo operador.

12.4. Da Busca e Exportação de Alarmes pela Plataforma:

Quanto às consultas históricas, deverá suportar pesquisa de eventos por critérios como tempo, área, tipo de evento e nome do evento.

Para análise de alarmes, deverá suportar pesquisa de alarmes por hora de disparo, status de marcação, prioridade, tipo de alarme, status de reconhecimento, área, tipo de evento e nome do evento ou do alarme.

Em correlação de dados, deverá suportar pesquisa conjunta de eventos e alarmes sob as mesmas condições de filtragem, retornando ambos de forma organizada.



Após a busca, deverá suportar visualização detalhada do evento ou alarme e dos registros de operação associados

Como trilha de auditoria, deverá suportar registro completo das ações de operação relacionadas a cada alarme, incluindo encaminhamento, ocultação, recebimento, marcação, desabilitação e identificação do responsável.

No uso de mapa vinculado, deverá suportar exibição da fonte do alarme, dos recursos relacionados e da área de cobertura tanto na janela pop-up quanto na página de detalhes, incluindo opções como ignorar alarmes em lote, iniciar áudio bidirecional e habilitar aviso sonoro.

Para navegação geográfica, deverá suportar abertura da janela de mapa diretamente a partir da janela pop-up de alarme e da página de detalhes, permitindo ao operador executar ações diretamente no contexto espacial.

Após a execução de buscas, deverá suportar exportação de resultados em CSV ou PDF, com capacidade de até cinco mil registros de informação.

Quanto às evidências visuais, deverá suportar exportação de imagens relacionadas aos alarmes, respeitando limite de até quinhentos registros.

Em relatórios filtrados, deverá suportar exportação de alarmes que coincidam ou não coincidam com as condições de busca, incluindo número do alarme, localização, número de cartão, placa do veículo e demais dados associados.

12.5. Da Segurança Sistêmica da Plataforma:

No transporte de dados, deverá suportar protocolo HTTPS e permitir configuração de endereços IP dedicados para recebimento de informações de dispositivos.



Quanto ao armazenamento interno, deverá suportar definição de senha e perfis de privilégio para o banco de dados local, assegurando segregação de acesso a informações sensíveis.

Em recuperação de acesso administrativo, deverá suportar mecanismo de perguntas de segurança que permita restabelecimento de credenciais em caso de esquecimento por parte de administradores autorizados.

Na redefinição de credenciais, deverá suportar processo baseado em respostas de segurança, obedecendo políticas internas de aprovação e registrando cada etapa.

Em certificação interna, deverá suportar emissão de certificado de serviço compatível com o ambiente de produção e com as políticas de TI da CONTRATANTE.

Quanto à proteção de conteúdo visível ou exportado, deverá suportar configuração de marcas d'água com nome do usuário, data e hora, conteúdo personalizado, transparência, rotação do ângulo e espaçamento.

Nas políticas de login, deverá suportar estratégias como bloqueio de endereço IP após tentativas malsucedidas acima do limite, expiração de senha, bloqueio automático por inatividade e autenticações adicionais conforme risco.

Em permissões baseadas em papéis, deverá suportar configuração de permissões de acesso a recursos, permissões de função, permissões de configuração e operação, status ativo/inativo e período de validade da função atribuída.

Para reaproveitamento de perfis, deverá suportar salvar permissões de um papel como modelo e aplicar esse modelo a outros usuários, acelerando cenários com alto volume de contas semelhantes.



Quanto ao controle de sessão, deverá suportar definição de tempo máximo de inatividade nos Clientes (Cliente web, Cliente de Controle e Cliente móvel), bloqueando automaticamente o usuário se não houver operação dentro do período configurado.

Em gestão de contas, deverá suportar adição e exclusão manual de usuários e grupos, importação de usuários a partir de domínio AD, ativação e desativação de contas, forçar término de sessão (logout) e demais controles administrativos padrão.

Para manutenção contínua do ecossistema, deverá suportar atualização automática dos Clientes a partir do Cliente web, permitindo a instalação de novas versões quando disponibilizadas e registrando a operação.

Quanto à continuidade de serviço, deverá suportar backup dos dados (configurações e registros) para computador local autorizado, bem como os procedimentos de restauração correspondentes.

Em redundância externa, deverá suportar backup dos dados (configurações e registros) em servidor FTP, com verificação de integridade e relatório de sucesso ou falha.

Em alta disponibilidade, deverá suportar a função de hot spare, permitindo configurar servidor principal e servidor de backup, realizar testes de comutação e assegurar retomada.

12.6. Dos Logs de Sistema da Plataforma:

Sob análise de histórico de operação, deverá suportar pesquisa de logs por critérios como local remoto, tipo de log, gatilho do log, recurso filtrado e período selecionado.

Para compatibilidade externa, deverá suportar exportação de logs centrais e logs de sites remotos em formatos tabulares como Excel ou CSV.



No acompanhamento de dispositivos integrados, deverá suportar pesquisa de logs locais de codificadores, controladores de segurança, decodificadores, dispositivos de controle de acesso, controladores de elevador e equipamentos de rede.

Para extração direcionada, deverá suportar exportação direta dos logs locais de cada dispositivo autorizado.

Quando envolver múltiplos equipamentos, deverá suportar exportação consolidada de logs online/offline de vários dispositivos ao mesmo tempo.

Para análises pontuais, deverá suportar exportação de logs online/offline de dispositivos individuais.

Em visualização analítica de disponibilidade, deverá suportar gráficos e listagens exibindo a duração online de cada dispositivo e o tempo mais recente de desconexão, auxiliando priorização de manutenção.

Nos recursos de vídeo e controle de acesso, deverá suportar exportação de logs específicos associados a cada recurso monitorado.

Quanto às trilhas de gravação, deverá suportar pesquisa de status de gravação por recurso e por instante, permitindo identificar lacunas e respectivos registros de justificativa.

Em linha do tempo operacional, deverá suportar visualização clara do status de gravação em cada ponto de tempo.

Para supervisão de disponibilidade, deverá suportar pesquisa dedicada do estado online e offline dos recursos, retornando relatórios práticos de supervisão.

Em dashboards de operação, deverá suportar exibição gráfica e tabular da duração online dos recursos e do horário mais recente de desconexão, facilitando a tomada de decisão.



No planejamento de manutenção, deverá suportar exportação de logs de manutenção dos recursos, com filtros por período e tipo de intervenção.

Para gestão de manutenção, deverá suportar pesquisa de tarefas pendentes, objetos em verificação de integridade, nível de risco, responsável pela manutenção, tempo de atendimento e status de manuseio, produzindo documentação completa.

Em visão temporal de manutenção, deverá suportar exibição do status de manutenção em cada ponto de tempo, permitindo comparação com janelas de atendimento e metas de nível de serviço.

Para interrupções planejadas versus falhas inesperadas, deverá suportar pesquisa específica que diferencie manutenção online e offline, com indicação de impacto.

Na visualização histórica, deverá suportar apresentação de logs de manutenção com detalhes de execução, materiais utilizados, responsáveis e resultados obtidos, mantendo aderência aos requisitos de auditoria.

Para consolidação externa, deverá suportar exportação dos logs de manutenção com todos os filtros aplicados, garantindo reprodutibilidade das consultas e envio seguro a destinatários autorizados.

12.7. Do Suporte à Análise de Reconhecimento Facial pela Plataforma:

A solução, de forma integrada à Plataforma, deverá suportar um módulo de análise inteligente para reconhecimento facial, concebido para operação corporativa, com alta disponibilidade, escalabilidade horizontal e trilhas de auditoria que registrem configuração, uso e resultados.

Quanto à integração com servidores de análise inteligente, deverá suportar acesso remoto seguro via internet, parametrização por interface web dedicada e vinculação direta a câmeras destinadas à execução de análises avançadas.



No tratamento de câmeras com capacidade de reconhecimento facial, deverá suportar inclusão dessas câmeras com funções de gerenciamento básico de codificação, contemplando configuração, atualização e verificação de integridade.

Em relação à compatibilidade com gravadores de análise avançada, deverá suportar gerenciamento fundamental de codificação, inventário de canais, diagnóstico de saúde, definição de perfis de stream, políticas de reconexão e rotinas de manutenção.

Quanto à definição de canais específicos para análise veicular e extração de atributos de face ou corpo humano, deverá suportar configuração desses canais com gestão por página de licenciamento, incluindo alocação e revogação de licenças e auditoria de uso.

Na organização biométrica, deverá suportar criação e gerenciamento de múltiplas bibliotecas faciais, incluindo inserção e exclusão de indivíduos, contadores por biblioteca e importação de dados a partir de listas e estações de cadastro.

Quando se tratar da ingestão de dados faciais, deverá suportar importação de capturas oriundas de dispositivos de codificação e câmeras de reconhecimento, com armazenamento estruturado em bibliotecas específicas, exibição consolidada, validação de qualidade e auditoria de falhas de carregamento.

Para os processos de correspondência facial, deverá suportar comparação de faces em câmeras, gravadores inteligentes e servidores de análise, adotando modelos configuráveis, seleção de executores e definição de métricas de similaridade.

No cenário de análise de recorrência de indivíduos, deverá suportar identificação de presença frequente ou rara, parametrizando agenda, dispositivos, câmeras e critérios de similaridade, gerando relatórios de contagem, permanência e variação temporal.

Quanto à persistência biométrica, deverá suportar armazenamento de dados faciais tanto em servidores inteligentes quanto em gravadores dedicados, assegurando associação



entre imagens capturadas e registros de referência utilizados em reconhecimento e alarmes.

No monitoramento baseado em faces, deverá suportar detecção em tempo quase real, visualização dos streams relacionados, geração de alarmes decorrentes de eventos de correspondência e integração com listas de observação, inclusive com múltiplas bibliotecas simultâneas.

Em consultas e extrações para fins forenses, deverá suportar pesquisa e exportação de registros por atributos faciais, canal e período, incluindo filtros como idade aproximada, gênero, sorriso, uso de máscara e uso de óculos, além de geração de padrões de movimentação e reprodução cronológica.

Quanto à análise de características corporais humanas, deverá suportar configuração de tarefas voltadas a atributos físicos como vestimenta, acessórios e postura, com monitoramento quase em tempo real, armazenamento correlacionado e associação direta dos resultados a eventos de alarme.

Para verificação de identidade a partir de imagens, deverá suportar consulta dirigida contra bibliotecas cadastradas, classificando correspondência positiva, identificando indivíduos não registrados e produzindo resultados exportáveis para uso formal.

No contexto da integração operacional com servidores de análise inteligente, deverá suportar acesso remoto via internet, parametrização via interface web dedicada e vinculação direta a câmeras para execução de análises avançadas, mantendo trilhas de alteração.

Em pontos de imagem que possuam reconhecimento facial nativo, deverá suportar inclusão desses pontos mantendo gerenciamento básico de codificação, suporte a perfis de compressão e ajuste de taxa de quadros e resolução compatíveis.



Para operação com gravadores atuando como unidades de análise, deverá suportar utilização de gravadores de análise avançada com gerenciamento elementar de codificação, monitoração de saúde de canais e controle de parâmetros de bit rate com política de reconexão.

Em relação à configuração de canais destinados à análise veicular e à extração de atributos faciais e corporais, deverá suportar controle associado a detalhes de licenciamento, redistribuição sob demanda e registro auditável de consumo de licença.

Na estruturação biométrica por finalidade de uso, deverá suportar criação e manutenção de múltiplas bibliotecas faciais independentes por objetivo operacional, unidade organizacional ou política de acesso.

Pensando no ciclo de vida de indivíduos cadastrados, deverá suportar inclusão e remoção de registros vinculados a bibliotecas faciais específicas, mantendo histórico administrativo e rastreabilidade de alterações.

Quanto à visibilidade do acervo de imagens faciais, deverá suportar exibição quantitativa do volume de registros por biblioteca, incluindo totais armazenados, duplicidades identificadas, ocupação e tendência de crescimento.

Para ingestão de bases externas previamente estruturadas, deverá suportar importação de listas faciais e dados complementares, com validação de formato e emissão de relatório de inconsistência.

Considerando estações de cadastro dedicadas, deverá suportar importação de registros faciais coletados nessas estações, aplicando verificação de padrão mínimo de qualidade, associação a departamentos e identificação do responsável pela coleta.

Na consolidação interna de dados faciais, deverá suportar ingestão de capturas provenientes de dispositivos de codificação e câmeras de reconhecimento, organizando as imagens em bibliotecas internas com metadados de rastreabilidade e auditoria.



Para auditoria de acervo biométrico, deverá suportar inventário de bibliotecas faciais disponíveis, exibindo quantidade, status de sincronização, data de atualização e histórico de mudanças.

Em distribuição de dados faciais para campo, deverá suportar aplicação em lote de registros biométricos em dispositivos vinculados, com relatórios detalhando êxitos, falhas e filas de retentativa.

Quanto ao acompanhamento dessa distribuição em lote, deverá suportar relatórios contendo totais aplicados, falhas registradas, dispositivos afetados e lista de câmeras que não sincronizaram.

No planejamento de tarefas de comparação facial, deverá suportar configuração de rotinas aplicáveis a pontos de imagens, gravadores inteligentes e servidores de análise, voltadas à identificação por similaridade entre imagens cadastradas e novas capturas.

Para ajuste fino dessas rotinas de comparação, deverá suportar definição detalhada de parâmetros de comparação facial, incluindo escolha de modelos, seleção de dispositivos executores, vínculo a bibliotecas faciais e definição de limiares de similaridade e sensibilidade de disparo.

No acompanhamento operacional dessas rotinas, deverá suportar listagem de tarefas de comparação facial com filtros por nome da tarefa, agenda configurada, biblioteca associada e dispositivo de análise responsável, exibindo status de execução e histórico resumido.

Em cenários de recorrência positiva de presença, deverá suportar configuração de tarefas voltadas à identificação de aparições frequentes de indivíduos em gravadores inteligentes e servidores de análise, com parâmetros como agenda, dispositivos, bibliotecas faciais, intervalo temporal, tempo de permanência, limite de recorrência, similaridade e geração de relatórios.



Para visualização dessas ocorrências frequentes, deverá suportar listas organizadas contendo filtros por nome da tarefa, agenda de execução, dispositivo de análise e ponto de imagem associado, exibindo tendências e volume por período

Nos casos de recorrência rara, deverá suportar configuração de tarefas voltadas à detecção de aparições pouco frequentes de indivíduos em gravadores inteligentes, aplicando parâmetros equivalentes aos de recorrência frequente e gerando relatórios descritivos.

Quanto ao acompanhamento de ocorrências raras, deverá suportar listagem dedicada com filtros por nome da tarefa, agenda, executor e ponto de imagem associado, permitindo análise comparativa entre janelas temporais.

Na guarda de correspondências faciais geradas pelas análises, deverá suportar armazenamento das imagens e respectivos resultados de correspondência em servidores de análise ou em gravadores inteligentes, permitindo comparação e gestão distribuída conforme a arquitetura adotada.

Em cenários híbridos de captura e processamento, deverá suportar armazenamento de imagens faciais capturadas e resultados de correspondência diretamente em gravadores inteligentes quando houver combinação de pontos de imagens IP e análise embarcada, preservando vínculo entre captura, dispositivo e evento.

Em arquiteturas centralizadas em servidor, deverá suportar armazenamento de imagens faciais capturadas e correspondências em servidores de análise

inteligentes quando a análise facial ocorrer pela combinação entre pontos de imagens IP e processamento centralizado, assegurando governança e desempenho.

Na resposta imediata de identificação, deverá suportar comparação quase em tempo real entre imagens recém capturadas e imagens já cadastradas em bibliotecas faciais autorizadas, retornando pontuação de similaridade e indicação de correspondência.



Em notificação de correspondência facial, deverá suportar ingestão quase em tempo real de eventos de correspondência vindos das bibliotecas selecionadas, com atualização contínua das ocorrências e registro de processamento por origem, data e hora.

Nos cenários em que múltiplas bibliotecas contribuem para o mesmo resultado, deverá suportar correlação dessas bibliotecas faciais em alarmes combinados, emitindo alerta tanto em casos de reconhecimento positivo quanto em inconsistência de correspondência

Para classificação operacional dos resultados de comparação facial, deverá suportar marcação do evento como correspondência positiva, sem correspondência ou correspondência incorreta, preservando histórico de decisão para auditoria.

Na geração de alarmes baseados em face, deverá suportar emissão de alarmes categorizáveis por dispositivo, por biblioteca facial ou por inconsistência de correspondência, priorizando triagem e encaminhamento.

Em atividades de investigação, deverá suportar consulta de eventos de correspondência facial com filtros por dispositivo, biblioteca facial e tipo de evento, assegurando rastreabilidade detalhada.

Nos eventos emitidos diretamente por câmeras de monitoramento, deverá suportar geração de alarmes de detecção facial incluindo captura de face, presença ou ausência de máscara e correspondência com listas cadastradas.

No acompanhamento operacional baseado em face, deverá suportar painel dedicado que receba capturas em tempo quase real, exibindo essas ocorrências de forma centralizada para diagnóstico imediato.



Para análise contextual de cada ocorrência facial, deverá suportar visualização do stream associado à captura, incluindo visualização ao vivo e reprodução do trecho correlato ao evento registrado.

Quando houver necessidade de correlação cruzada entre acervos, deverá suportar acompanhamento simultâneo de múltiplas bibliotecas faciais em uma única interface, permitindo análise comparativa por grupo, unidade ou localidade.

Na triagem rápida por parte do operador, deverá suportar exibição, para cada captura facial, de metadados essenciais como biblioteca correlacionada e pontuação de similaridade quando aplicável.

Em buscas históricas de imagens faciais, deverá suportar consulta por canal e intervalo temporal, aplicando filtros biométricos e contextuais aderentes ao cenário operacional.

Nos filtros semânticos aplicáveis à busca facial, deverá suportar ao menos faixa etária aproximada, gênero, expressão facial como sorriso, uso de máscara e uso de óculos, além de outros atributos definidos pela administração.

Para análise comportamental e espacial ao longo do tempo, deverá suportar geração de séries temporais e traçados de recorrência facial em múltiplos pontos de imagem, identificando padrões de permanência e deslocamento.

Na etapa de documentação e auditoria, deverá suportar exportação dos resultados de consulta e análise facial para uso externo, mantendo vínculo com registros de origem, parâmetros aplicados e período analisado.

Em verificações sob demanda, deverá suportar envio de imagem facial individual para comparação direcionada em bibliotecas selecionadas, indicando se a imagem pertence ao acervo ou se representa indivíduo não cadastrado.



Quanto à parametrização dessa verificação, deverá suportar definição de bibliotecas alvo e limiar de similaridade, apresentando candidatos ordenados conforme o grau de correspondência.

Para formalização e conformidade, deverá suportar exportação dos resultados obtidos nos processos de verificação e correspondência facial, preservando evidências e parâmetros usados.

No reconhecimento de corpo humano, deverá suportar configuração de tarefas específicas em gravadores com análise dedicada e em servidores de análise, direcionadas à extração e correlação de atributos corporais relevantes.

Em ajustes operacionais dessas tarefas corporais, deverá suportar parametrização de agenda, seleção de dispositivos e pontos de imagem avaliados e definição de critérios de similaridade aplicáveis aos atributos analisados.

No monitoramento de campo relacionado ao corpo humano, deverá suportar acompanhamento quase em tempo real de eventos associados ao reconhecimento corporal, exibindo streams correspondentes e permitindo reprodução imediata do conteúdo relacionado.

Para pesquisas históricas por aparência corporal, deverá suportar busca por atributos como cor predominante de vestimenta superior e inferior e uso de acessórios como bolsa ou boné, com aplicação de filtros por canal e período.

Visando documentação e análise externa, deverá suportar exportação dos resultados relacionados ao reconhecimento de corpo humano, permitindo utilização gerencial, investigativa e de auditoria.

12.8. Do Suporte à Busca Semântica de Vídeo Baseado em IA de Larga Escala pela Plataforma:



A Plataforma, em sua arquitetura integrada, deverá suportar módulo de inteligência baseado em IA de larga escala, concebido para operação corporativa, com alta disponibilidade, escalabilidade horizontal e trilhas de auditoria que registrem consultas, resultados e ajustes de configuração, preservando segurança e governança dos dados.

Nas pesquisas sobre registros de vídeo, deverá suportar mecanismo de busca capaz de interpretar consultas em linguagem natural e convertê-las em critérios objetivos de análise, permitindo localizar rapidamente alvos como pessoas, veículos, veículos não motorizados, animais e objetos, correlacionando texto e conteúdo audiovisual com consideração de contexto, tempo e localização e retornando trechos de vídeo, imagens representativas e metadados relevantes para investigação e resposta operacional.

No tratamento de visitantes, deverá suportar consultas textuais para extração de informações individuais e registros de captura, com busca de pessoas a partir de imagens faciais previamente armazenadas, apresentando painéis com histórico de entradas, permanências e saídas, vínculos com credenciais temporárias e evidências visuais associadas.

Nos registros de acesso, deverá suportar consultas em linguagem natural que associem dados de identificação, registros de captura e eventos de controle de acesso, vinculando imagens faciais reconhecidas e evidências em vídeo e permitindo filtragem por local, faixa horária, tipo de credencial e nível de permissão.

No armazenamento de rotinas recorrentes, deverá suportar registro e recuperação de textos de pesquisa utilizados com frequência, incluindo marcação como favoritos, compartilhamento entre perfis autorizados e versionamento de alterações, padronizando procedimentos e reduzindo o tempo de resposta.

Na pesquisa textual, deverá suportar processamento de consultas em múltiplos idiomas com preservação de intenção e contexto, reconhecendo variações linguísticas e terminológicas e assegurando consistência de resultados em ambientes multilínguas.



12.9. Do Suporte à Gestão Veicular pela Plataforma:

No cadastro de veículos, deverá suportar inclusão, edição e exclusão de registros de veículos permanentes, temporários e de visitantes, incluindo dados do veículo e do proprietário (nome e telefone).

Em atributos veiculares adicionais, deverá suportar inclusão de informações personalizadas vinculadas ao veículo.

Para carga em massa, deverá suportar importação de veículos por meio de lista de veículos previamente preparada para configuração.

Quanto ao controle de bloqueio, deverá suportar inclusão de veículos em listas de bloqueio, bem como edição e remoção desses registros, aplicando políticas de restrição.

Na integração com reconhecimento automático de placas (LPR), deverá suportar aplicação de listas de veículos diretamente à câmera LPR, permitindo controle automático de cancelas com base nessas listas.

Para análise operacional, deverá suportar módulo de consulta independente para pesquisa de veículos em passagem e geração de relatórios de análise veicular.

Em pesquisa sobre fluxo veicular, deverá suportar busca de veículos em trânsito detectados exclusivamente por câmeras LPR e sistemas de varredura sob-veicular, quando disponíveis.

Em termos estatísticos, deverá suportar geração de relatórios de análise de veículos apresentando o número de veículos em passagem capturados por câmeras LPR definidas, dentro de períodos especificados.

Para rotinas recorrentes de reporte, deverá suportar definição de regras de envio periódico desses relatórios de análise de veículos para destinatários autorizados.



Quanto à leitura de placas, deverá suportar reconhecimento de placas veiculares padrão Mercosul, Brasil entre outros padrões caso necessário.

No armazenamento de evidências de trânsito veicular, deverá suportar definição da duração (comprimento) dos vídeos associados à captura LPR, respeitando políticas de retenção.

Do Suporte à Análise de Reconhecimento de Placas Veiculares pela Plataforma:

A Plataforma, em sua arquitetura integrada, deverá suportar assistente de configuração dedicado ao Leitura e Reconhecimento de Placas veiculares, com inicialização orientada por etapas e configuração guiada diretamente na interface principal.

Quanto à configuração de tarefas de reconhecimento veicular, deverá suportar a definição de rotinas de análise em servidores de análise inteligente, contemplando detecção, classificação e registro das evidências associadas.

Em relação à parametrização dessas tarefas, deverá suportar o ajuste de agendas de execução, a seleção de dispositivos ou câmeras responsáveis pela análise, a vinculação de bibliotecas e a configuração de critérios de similaridade.

No gerenciamento de listas de veículos, deverá suportar a manutenção e utilização dessas listas de forma consistente com os recursos definidos no módulo de Entrada e Saída.

Quanto ao armazenamento de evidências, deverá suportar gravação de imagens de reconhecimento veicular em servidores da própria Plataforma ou em armazenamento dedicado, nos cenários em que apenas pontos de imagens de reconhecimento veicular forem utilizadas.

Em cenários híbridos com gravadores inteligentes, deverá suportar o armazenamento de imagens de reconhecimento e registros de veículos diretamente nesses gravadores



quando houver combinação de câmeras de rede e gravadores voltados à análise veicular, bem como consultas a registros de passagem diretamente na Plataforma.

No tratamento de eventos operacionais, deverá suportar geração e manipulação de eventos e alarmes relacionados a reconhecimento veicular, assegurando paridade funcional com os recursos previstos no módulo de Entrada e Saída.

No monitoramento contínuo, deverá suportar acompanhamento em tempo real de eventos de detecção veicular, abrangendo correspondências positivas e detecções de veículos não reconhecidos, com abertura automática de janela exibindo imagens e vídeos associados no cliente de controle.

Em termos de estatística instantânea, deverá suportar a apresentação do número de veículos que transitaram no dia corrente, com atualização contínua.

Para fins de pesquisa histórica e análise forense, deverá suportar consultas sobre veículos utilizando múltiplos parâmetros de filtro, incluindo tempo, origem, marca, país e região, número de placa, tipo de veículo, cor, direção de deslocamento, associação a listas de veículos e condições personalizadas.

12.10. Dos servidores de aplicação

Para operação da Plataforma, deverão ser fornecidos 3 (três) servidores com as configurações abaixo, sendo um dedicado à instalação do sistema e dois destinados a balanceamento de stream e dimensionamento de carga.

O servidor deve possuir formato rack 1U, adequado para instalação em racks padrão de 19".

Deve incorporar processador de última geração, no mínimo Intel Xeon E-2434 (3,4 GHz a 5,0 GHz, cache de 12 MB, 4 núcleos / 8 threads), assegurando desempenho adequado a cargas críticas de inteligência situacional.



Deve conter no mínimo 16 GB de memória DDR5 ECC UDIMM a 4400 MT/s, com suporte à expansão até 128 GB em quatro slots disponíveis.

O subsistema de armazenamento deve incluir pelo menos 2 HDDs de 2 TB 7.2K SATA em configuração RAID 1, assegurando redundância e confiabilidade, com possibilidade de expansão até 4 discos de 22 TB cada.

O servidor deve possuir duas interfaces LAN 10/100/1000 Mbps, além de porta dedicada iDRAC para gerenciamento remoto.

A fonte de alimentação deve ser redundante, 600 W Platinum, com suporte a 100–240 VAC ou 240 VDC, garantindo operação contínua.

Deve incluir interface de gerenciamento avançado iDRAC9, com suporte a telemetria, BIOS live scanning, recuperação rápida de sistema operacional, iDRAC Direct, iDRAC RESTful API com Redfish e integração com plataformas como VMware vCenter, Microsoft System Center e ServiceNow.

Deve suportar múltiplos modelos de gerenciamento, permitindo operação tanto no formato 1:1 quanto 1:Many, assegurando controle remoto completo de dispositivos.

O equipamento deve dispor de conectividade física abrangente, incluindo iDRAC Direct (USB Micro-AB), USB 2.0 frontal, LAN redundante, VGA, USB 3.2 Gen1, Serial e USB traseiros adicionais, garantindo flexibilidade de integração.

Deve contemplar recursos de segurança de última geração, incluindo firmware assinado criptograficamente, boot seguro, verificação de integridade de hardware, TPM 2.0 FIPS e modo System Lockdown, garantindo confiabilidade corporativa.

O servidor deve ser fornecido com licença do sistema operacional Windows Server 2019 Standard, com suporte oficial e garantia de 3 anos de plano de serviço (PSP).

12.11. Do armazenamento centralizado:



A Solução de Armazenamento Centralizado dedicada aos Pontos de Imagem, deverá ser responsável pela retenção dos dados e evidências digitais geradas pelos dispositivos, para posteriores consultas e auditorias.

O ambiente de armazenamento deverá suportar, de forma contínua, a recepção dos arquivos audiovisuais, metadados e registros operacionais provenientes dos Pontos de Imagem, garantindo integridade, autenticidade e confiabilidade dos dados.

Na hipótese de indisponibilidade temporária de conexão de rede, todos os ativos digitais deverão permanecer armazenados integralmente na memória interna da estação de carregamento. Restabelecida a conectividade, a solução deverá realizar, de forma automática, imediata e completa, a transmissão dos arquivos pendentes à Solução de Armazenamento, sem intervenção manual, sem perda de dados e sem duplicidade de registros.

Sob arquitetura técnica dedicada, a solução deverá suportar execução local composta por elementos de armazenamento em formato de unidade(s) monobloco funcional, especificamente para retenção de vídeo e metadados, concentrando internamente todos os recursos para isso, sem recorrer a estações ou servidores auxiliares, máquinas virtuais, serviços em nuvem ou hipervisores genéricos, appliances não especializados ou componentes distribuídos fora do Gabinete de Núcleo Lógico.

Quanto à retenção de imagem, o armazenamento deverá suportar, em sua totalidade, a gravação de todos os Pontos de Imagem previstos, em resolução de 2 MP, utilizando h265 e 20 FPS, garantindo período mínimo de retenção de 30 dias consecutivos.

O armazenamento deverá empregar exclusivamente discos específicos para aplicações de videomonitoramento, homologados para operação contínua (24x7), integrados à solução e configurados, no mínimo, em RAID 5 e paridade virtualizada, prevenindo perdas. Fica vedado o uso de discos de propósito geral ou não projetados para cargas de gravação intensiva.



Considerando o volume de dados provenientes dos pontos de imagem, a solução deverá suportar largura de banda suficiente para acomodar todos os fluxos simultâneos, quando em modo de armazenagem, com ampla margem operacional, dispondo de interfaces de rede em quantidade e desempenho compatíveis com o processamento requerido. Deverá assegurar estabilidade, fluidez e continuidade na recepção, transferência e tratamento das informações.

Do ponto de vista operacional, a solução deverá suportar atuação integrada com a Plataforma da Solução, assegurando a correlação entre imagens gravadas, dados, eventos e alertas. Sendo o fabricante desta solução distinto do fabricante da plataforma, a CONTRATADA deverá apresentar comprovação formal de interoperabilidade, por catálogo técnico, manual oficial ou declaração de integração plena.

A solução deverá operar com fonte redundante interna de ampla faixa (100–240 V, 50/60 Hz), assegurando continuidade de serviço e resistência a variações da rede. Deverá ainda suportar instalação física organizada, incluindo todos os itens necessários ao arranjo técnico e à passagem ordenada de cabeamento e elementos de fixação, observando normas aplicáveis e boas práticas de engenharia.

Do ponto de vista de gestão e manutenção, a solução deverá suportar atualização de firmware, restauração a parâmetros de fábrica, consulta e exportação de logs operacionais e configuração de parâmetros, garantindo rastreabilidade técnica, segurança e continuidade de serviço.

12.12. Do comutador de rede:

Como camada de distribuição agregada, a solução de conectividade deverá suportar composição por um ou mais comutadores de rede que, em sua totalidade, disponibilizem, no mínimo, 24 interfaces ópticas Gigabit para acesso (SFP 1GbE) em quantidade adequada ao número de gabinetes distribuidores e enlaces de campo previstos, com folga de expansão. Deverá possuir interfaces elétricas Gigabit (RJ-45)



para contingências e integrações locais, além de uplinks ópticos de alta capacidade em redundância, para interligação com o Gabinete de Núcleo Lógico e/ou núcleos adjacentes. Os uplinks deverão suportar, no mínimo, 10 GbE, garantindo performance e estabilidade.

A arquitetura de comutação deverá fornecer capacidade de switching de 210 Gbps em sua totalidade, e taxa de encaminhamento compatíveis com tráfego de quadros mínimos sem perdas, com headroom para picos operacionais e cenários de failover. O dimensionamento deverá considerar o somatório de vídeo IP, controle de acesso, telemetria e tráfego administrativo, com margem para crescimento.

O conjunto deverá suportar virtualização ou empilhamento lógico (empilhamento, VSF, MLAG/MC-LAG ou equivalente), com redundância de plano de controle e comutação sem interrupção perceptível nas funções L2 e L3. Deverá implementar LACP/802.3ad e STP/RSTP/MSTP ou protocolos de anel equivalentes, garantindo redundância de enlaces e convergência acelerada.

A solução deverá contemplar suporte a VLANs IEEE 802.1Q em larga escala, roteamento inter-VLAN em plano de dados, pilhas IPv4 e IPv6 com roteamento estático e dinâmico (como OSPF e IS-IS), multicast L2/L3 (IGMP Snooping v1/v2/v3 e PIM), e suíte DHCP com funcionalidades de cliente, snooping com Option-82, relay e servidor.

O sistema deverá implementar políticas de priorização por 802.1p/DSCP, controle de taxa por porta, filas e agendadores (SP, WRR ou combinação), assegurando priorização de fluxos críticos e qualidade de exibição e gravação de vídeo.

Deverá possuir mecanismos de segurança como ACLs L2/L3/L4 aplicáveis por porta ou VLAN, antisspoofing (uRPF/ARP Inspection), supressão de broadcast e unknown unicast, limitação de taxa por porta, autenticação 802.1X com RADIUS/AAA, vinculação IP+MAC+PORT e controle hierarquizado de usuários.



A gestão deverá ser segura e abrangente, suportando CLI local, interface Web, Telnet/SSH e transferência de arquivos por TFTP, FTP ou SFTP. Deverá permitir monitoramento via SNMP v1/v2c/v3, descoberta por LLDP, espelhamento de portas, coleta de métricas por sFlow ou NetFlow, sincronização de tempo via NTP e envio remoto de logs.

A solução deverá operar com fonte interna de ampla faixa (100–240 V, 50/60 Hz), incorporando proteções contra sobretensão, sobrecorrente e sobretensão, com telemetria de ventilação. Deverá apresentar imunidade a surtos adequada às interfaces de energia e sinal, formato para montagem em rack 19” com kit de fixação incluso, e operação contínua 24x7 em ambiente técnico controlado.

Do ponto de vista operacional, a solução fornecida deverá suportar atuação integrada com a Plataforma da Solução, assegurando a correlação entre topologia de conectividade, disponibilidade de enlaces e eventos de rede, permitindo supervisão de estados e ocorrências associadas aos ativos conectados.

Em conformidade regulatória e segurança, a solução de conectividade deverá possuir certificações internacionais de compatibilidade eletromagnética e restrição de substâncias perigosas, incluindo CE-EMC, CB e CE-RoHS, assegurando aderência a padrões de segurança, qualidade e confiabilidade.

12.13. Workstation

A CONTRATADA deverá fornecer 9 estações completas de monitoramento, destinada ao uso intensivo no ambiente do CCS, atendendo minimamente às seguintes características técnicas:

A plataforma computacional deverá ser composta por uma (01) workstation com sistema operacional Windows, profissional de 64 bits, baseada em arquitetura de processamento atual, classe equivalente ou superior a Intel Core i7 de 12ª geração, com



10 núcleos físicos, 18 threads, frequência base de 2,00 GHz e cache de 22 MB. Deverá contar com 16 GB de memória RAM DDR4, instalados em dois módulos de 8 GB com frequência de 3200 MHz, expansível conforme disponibilidade da placa-mãe. O armazenamento deverá ser composto por unidade SSD NVMe M.2 de 1 TB, destinada ao sistema operacional e aplicações, com possibilidade de acréscimo de unidade adicional em disco rígido SATA de 3,5".

Ainda, cada estação deverá possuir 2 monitores LED com tecnologia VA, tela de 21 polegadas, alimentação bivolt automática (100 a 240 VCA / 60 Hz), resolução nativa de 1920 × 1080 pixels (Full HD), frequência de atualização de 75 Hz, brilho de 250 cd/m², contraste de 3000:1, ângulo de visão de 178° (horizontal e vertical) e interface digital compatível com HDMI 1.4. O monitor deverá dispor de alto-falantes integrados para alertas sonoros e saída de áudio externa para conexão adicional.

A estação deverá possuir quatro saídas de vídeo independentes, permitindo o uso do monitor principal e monitores auxiliares, caso necessário. O conjunto gráfico deverá possuir capacidade de processamento avançada para reprodução simultânea de múltiplos canais de vídeo em alta definição, assegurando fluidez, estabilidade e ausência de degradação perceptível de desempenho, mesmo sob alto volume de transmissões e operações em tempo real.

Deverão ser fornecidos todos os periféricos indispensáveis à operação da estação, incluindo teclado e mouse com interface USB, bem como demais acessórios necessários à perfeita funcionalidade do conjunto, além de Joystick para movimentação das câmeras integrado a plataforma de videomonitoramento.

Deverá contemplar nobreak de 600VA.

A workstation deverá suportar, no mínimo, uma interface Ethernet 10/100/1000 Mbps. E, sob o ponto de vista elétrico, a solução deverá suportar faixa ampla de operação



elétrica entre 100 a 240 VCA / 60 Hz, assegurando continuidade de serviço e resistência a variações da rede.

Todos os acessórios, suportes, estruturas de fixação e elementos de montagem deverão ser fornecidos exclusivamente em modelos originais ou oficialmente homologados pelo fabricante das telas, garantindo compatibilidade mecânica e elétrica, integridade estrutural e instalação segura. A fixação, espaçamento, altura e geometria deverão obedecer às recomendações técnicas do fabricante e às normas aplicáveis de instalação e segurança, em especial aquelas relativas a carga admissível, ancoragens e montagem em superfícies estruturais.

12.14 LEDWALL

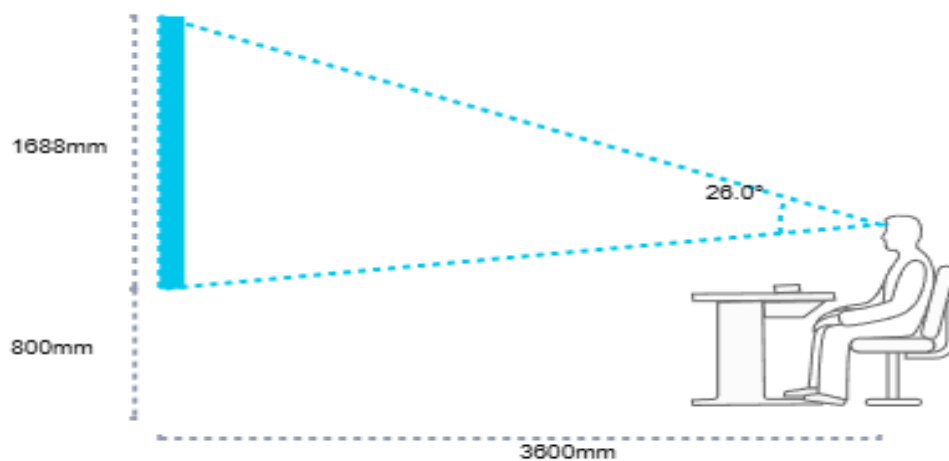
O painel de LED deverá ser composto por gabinetes modulares interconectados, todos do mesmo fabricante, garantindo uniformidade física e funcional. Não será admitida a montagem com suportes ou módulos de diferentes origens ou marcas.

O painel deverá utilizar tecnologia SMD 3 em 1, com pitch de 1.25 mm ou inferior, e deverá garantir uma resolução total mínima de 4320×1350 pixels, cobrindo uma área mínima de 5,4 m de largura $\times$ 1,6 m de altura.

O painel deverá operar com brilho mínimo de 600 cd/m², com ajuste de temperatura de cor entre 3000K e 10000K, e contraste de no mínimo 5000:1, garantindo boa visualização mesmo em ambientes com iluminação controlada.

A instalação deverá permitir fixação entre gabinetes com mecanismos de acoplamento direto, garantindo alinhamento perfeito e estabilidade estrutural. Devem ser fornecidos suportes específicos com dimensões compatíveis para cada gabinete.

Figura 31 - Referência para operador do CCS



Fonte: i4 Brasil (2025)

Figura 32 - Tela de monitoramento e visualização compartilhada de referência



Fonte: i4 Brasil (2025)

13. LOCAL DISPONÍVEL PARA CCS

Figura 33 – Local disponível para implantação do CCS



Fonte: Prefeitura municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil

Local de funcionamento do CCS destacado no retângulo vermelho – Perspectiva externa.

- Setorização atual: aproximadamente 140 m² divididos em 5 salas por
- divisórias em gesso acartonado (drywall).



- Ambientes de apoio: copa, banheiro e depósito.
- Aberturas: todas as salas possuem janelas (iluminação/ventilação natural).
- Infraestrutura existente: pontos elétricos e lógicos distribuídos nas salas.
- Estado de conservação: bom, sem evidências de patologias graves aparentes.

Cabe ressaltar que o local possui uma sala de aula de aproximadamente 32m² que não deve entrar no escopo do CCS.

1) Infraestrutura Existente (síntese)

- Elétrica: rede instalada e em operação (monitoramento atual). Não
- verificados em campo o diagrama unifilar, capacidade dos quadros,
- redundância de circuitos, aterramento e proteção contra surtos.
- Lógica/Telecom: cabeamento lógico presente nas salas; topologia,
- categorias de cabo (Cat5e/Cat6/Cat6A), patch panels e encaminhamentos
- não verificados.
- Climatização: não aferida; local possui ar condicionado instalado na sala de
- monitoramento.
- Acabamentos: compatíveis com uso administrativo; divisórias em drywall.
- Iluminação: natural por janelas; iluminação artificial não avaliada quanto a
- uniformidade e iluminância.
- Acústica: não avaliada instrumentalmente; divisórias em drywall tendem a



- baixa atenuação entre ambientes.
- Segurança: não avaliados sistema de detecção/alarme de incêndio,
- extintores, sinalização e rotas; verificar AVCB/atestado local.
- Acessibilidade e circulação: por estar no 2º andar o local deve possuir
- acesso adaptado. Constatou-se que existe um fosso de elevador, porém, sem
- utilização.

2) Adequações Recomendadas

- Estudos e projeto executivo de layout do CCS (implantação, mobiliário,
- videowall, fluxos) e das disciplinas elétrica, lógica/telecom, climatização,
- segurança, acessibilidade.
- Validação de acessibilidade ao 2º andar e eventuais adequações (rota
- acessível).
- Reforço/modernização elétrica: circuitos dedicados, UPS, aterramento e
- DPS; segregação de cargas TI/ambiente.
- Rede lógica estruturada de alto desempenho com identificação e
- documentação.
- Climatização dimensionada para a carga térmica estimada do CCS (sala
- técnica e operação em zonas distintas).
- Controle de acesso e CFTV interno para áreas do CCS e sala técnica.

- Projeto e instalação do videowall com verificação de cargas e dissipação
- térmica.

3) Layout Conceitual Sugerido (texto)

- Frente do ambiente: parede estrutural para videowall; corredor técnico
- lateral/traseiro para manutenção, se viável.
- Núcleo central: ilhas de operação em fileiras (visada direta ao videowall),
- com passagens laterais de no mínimo 1,20 m.
- Lateral 1: sala técnica/data room fechada, com racks, UPS e
- condicionamento próprio.
- Lateral 2: sala de reuniões/briefing com visada parcial ao videowall (por
- vidro) e vedação acústica.
- Fundos: área do supervisor (glass room) e acesso às áreas de apoio
- (copa/banheiro/depósito).

4) Riscos e Mitigações (síntese)

- Carga térmica subestimada (TI + videowall): dimensionamento térmico
- específico e redundância N+1 para sala técnica.
- Insuficiência elétrica/aterramento: estudo de curto-circuito/queda de
- tensão, UPS adequada e DPS em camadas.
- Falha de conectividade: duplo provedor/rotas físicas diversas, failover



- automático.
- Ruído e inteligibilidade: tratamento acústico e política de níveis de ruído em
- operação.
- Acessibilidade insuficiente ao 2º andar: verificação e adequação da rota
- acessível.
- Segurança/control de acesso: zonas restritas e registros de auditoria.

5) Documentos e Levantamentos Complementares Recomendados

- As-built das instalações (elétrica, lógica, climatização).
- Levantamento de cargas (TI, videowall, iluminação, climatização) para
- dimensionamentos.
- Laudos/atestados vigentes (AVCB, SPDA, aterramento).
- Política de continuidade operacional (SLA, RTO/RPO), inventário de ativos
- e matriz de criticidade.



Figura 34 – Imagem interna do local disponível para instalação do CCS



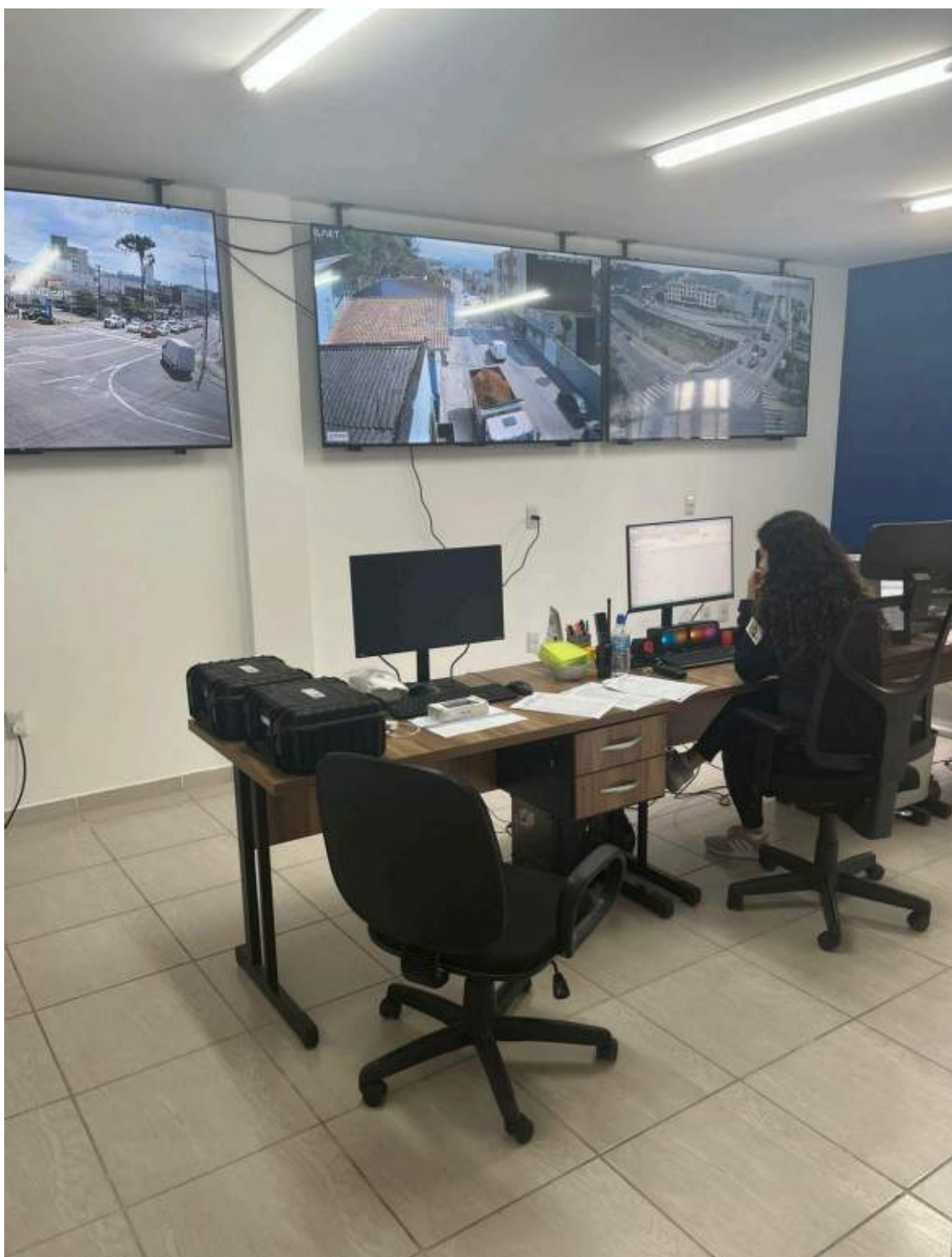


Fonte: Prefeitura municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil





Figura 35 - Imagem interna do local disponível para instalação do CCS





Fonte: Prefeitura municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil





Figura 36 - Imagem interna do local disponível para instalação do CCS





Fonte: Prefeitura municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil





Figura 37 - Imagem interna do local disponível para instalação do CCS





Fonte: Prefeitura municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil





Figura 38 - Imagem interna do local disponível para instalação do CCS



327 de 318



Fonte: Prefeitura municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil



Figura 39 - Imagem interna do local disponível para instalação do CCS



Fonte: Prefeitura municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil

Figura 40 - Imagem interna do local disponível para instalação do CCS





Fonte: Prefeitura municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil



Figura 41 - Imagem interna do local disponível para instalação do CCS





Fonte: Prefeitura municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil



Figura 42 - Imagem interna do local disponível para instalação do CCS



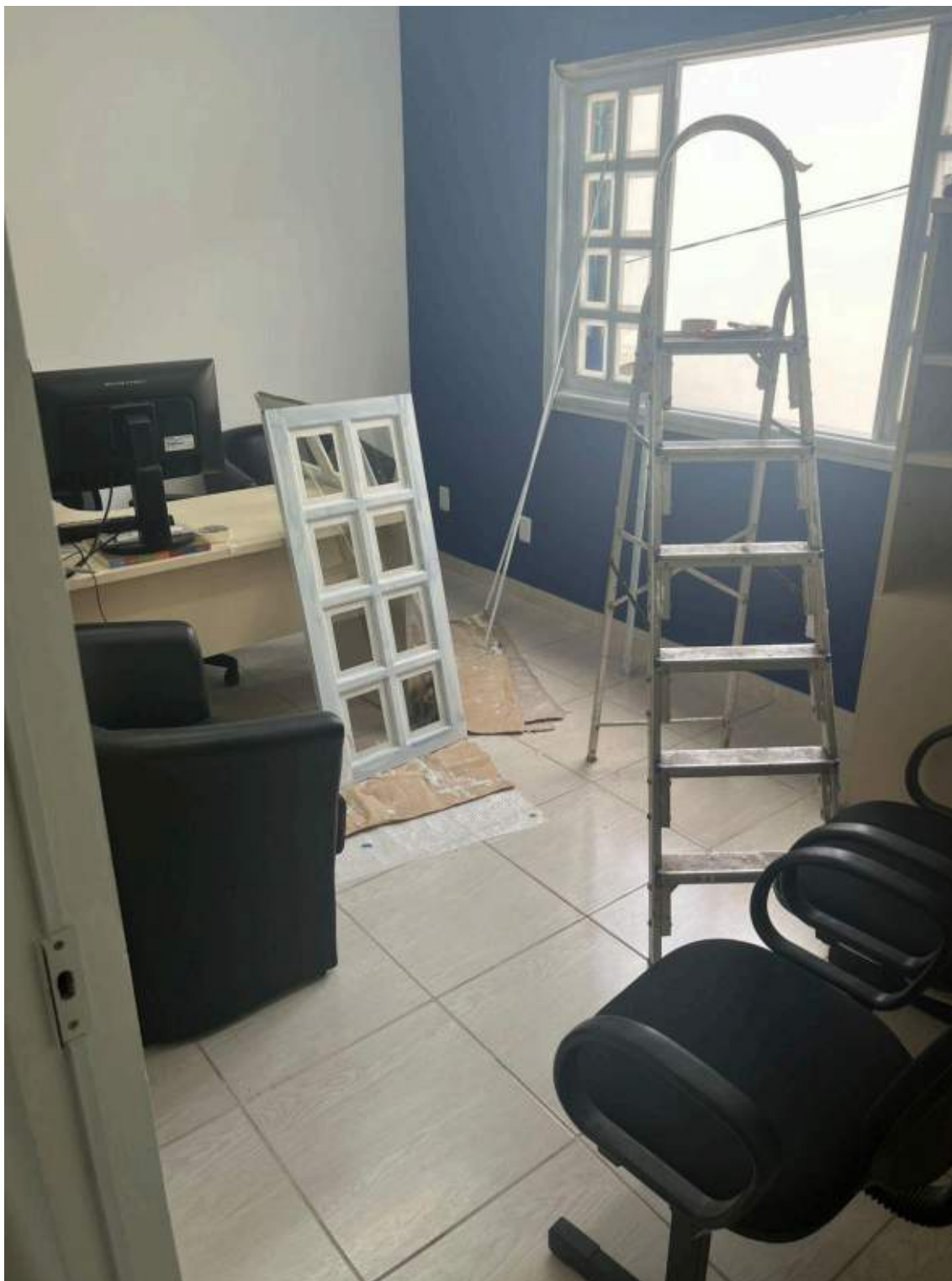


Fonte: Prefeitura municipal de Brusque, adaptado i4 Brasil





Figura 43 - Imagem interna do local disponível para instalação do CCS



337 de 318







15. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO PROJETO SMART BRUSQUE





Thomas Haag

Secretário de Trânsito e Mobilidade
Coordenador do Projeto