





**SETOP - NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA**  
**PROJETO EXECUTIVO**  
**MEMORIAL DE CÁLCULO**  
**PROTEÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO**

REVISÃO:

**2**

FOLHA:

**2/14**

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
3.1. CLASSIFICAÇÃO EM RELAÇÃO A OCUPAÇÃO DA EDIFICAÇÃO .....	5
3.2. CLASSIFICAÇÃO EM RELAÇÃO A ALTURA DA EDIFICAÇÃO .....	5
3.3. SISTEMAS EXIGIDOS CONFORME CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO .....	6
<b>4. CLASSE DE RISCO .....</b>	<b>6</b>
<b>5. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE SEGURANÇA ADOTADOS .....</b>	<b>7</b>
5.1. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA .....	7
5.2. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....	8
5.3. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....	9
5.4. EXTINTORES .....	10
5.5. CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO .....	12
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>13</b>

 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	NÚMERO ATLSUL: <b>ATL 0067-320-C-MC-07001</b>	 <b>Atlântico Sul</b> CONSULTORIA
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>SETOP - NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b> <b>PROTEÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO</b>		REVISÃO: <b>2</b>
		FOLHA: <b>3/14</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Implantação dos trapiches .....	4
Figura 2 - Placa de sinalização luminosa com escrita "SAÍDA" .....	10
Figura 3 - Placa de sinalização direcional .....	10
Figura 4 - Exemplo: Placa de lotação máxima .....	10
Figura 5 - Placa de localização dos extintores de incêndio .....	12
Figura 6 - Placa "PROIBIDO COLOCAR MATERIAIS" .....	12

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO 	NÚMERO ATLSUL: <b>ATL 0067-320-C-MC-07001</b>	<b>Atlântico Sul</b> CONSULTORIA
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>SETOP - NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b> <b>PROTEÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO</b>		REVISÃO: <b>2</b> FOLHA: <b>4/14</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo descrever os cálculos realizados para dimensionamento dos sistemas e medidas de segurança contra incêndio, referente à construção de quatro novos terminais de embarque e desembarque para transporte de passageiros na Baía de Vitória, projeto do Aquaviário da Grande Vitória/ES. Serão quatro pontos de implantação, nos seguintes locais:

- Praça do Papa – Vitória/ES;
- Prainha de Vila Velha/ES;
- Centro de Vitória/ES; e
- Porto de Santana - Cariacica/ES.

Abaixo está representado os locais de implantação de cada um dos quatro terminais.



Figura 1 - Implantação dos trapiches

## 2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos e projetos utilizados como referência encontram-se na Tabela 1 abaixo.

 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	NÚMERO ATLSUL: <b>ATL 0067-320-C-MC-07001</b>	 Atlântico Sul CONSULTORIA
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>SETOP - NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b> <b>PROTEÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO</b>		REVISÃO: <b>2</b> FOLHA: <b>5/14</b>

Tabela 1 - Documentos de referência

NÚMERO DO DOCUMENTO	TÍTULO
ATL 0067-320-C-DE-01102	PROJETO EXECUTIVO / NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA/ BAÍA DE VITÓRIA - ES / ARQUITETURA – CARIACICA E PRAÇA DO PAPA
ATL 0067-320-C-DE-01302	PROJETO EXECUTIVO / NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA/ BAÍA DE VITÓRIA - ES / ARQUITETURA – CENTRO E PRAINHA
-	NORMAS TÉCNICAS - NT'S DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

### 3. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

#### 3.1. CLASSIFICAÇÃO EM RELAÇÃO A OCUPAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

Conforme decreto Nº 2423-R, de 15 de dezembro de 2009 - atualizado em 27/07/2019 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo, para determinação dos sistemas e medidas de segurança contra incêndio a edificação, os terminais em questão classificam-se, em relação a ocupação, como local de reunião de público (Grupo F – Divisão F4: Estação e Terminal de passageiros).

#### 3.2. CLASSIFICAÇÃO EM RELAÇÃO A ALTURA DA EDIFICAÇÃO

Conforme decreto Nº 2423-R, de 15 de dezembro de 2009 - atualizado em 27/07/2019 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo, para determinação dos sistemas e medidas de segurança contra incêndio, em relação à altura a edificação classifica-se como edificação térrea (Tipo I –  $H \leq 1,0$  m).

 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	NÚMERO ATLSUL: <b>ATL 0067-320-C-MC-07001</b>	 Atlântico Sul CONSULTORIA
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>SETOP - NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b> <b>PROTEÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO</b>		REVISÃO: <b>2</b> FOLHA: <b>6/14</b>

Tabela 2 - Classificação quanto à altura – Retirada do decreto Nº 2423-R, de 15 de dezembro de 2009, atualizado em 27/07/2019.

Tipo	Denominação	Altura
<b>I</b>	Edificação Térrea	H ≤ 1,0 m
<b>II</b>	Edificação Baixa	H ≤ 6,00 m
<b>III</b>	Edificação de Média Altura	6,00 m < H ≤ 12,00 m
<b>IV</b>	Edificação Mediamente Alta	12,00 m < H ≤ 30,00 m
<b>V</b>	Edificação Alta	Acima de 30,00 m

### 3.3. SISTEMAS EXIGIDOS CONFORME CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

Para edificação térrea classificada como local de reunião de público, a NT 02/2013 - atualizada em 11/11/2013 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo exige os seguintes sistemas:

- Saída de emergência;
- Iluminação de emergência;
- Sinalização de emergência;
- Extintores e,
- Controle de materiais de acabamento.

## 4. CLASSE DE RISCO

A classe de risco foi considerada através da carga de incêndio da edificação, determinada pelo método probabilístico, conforme a NT 04/2020 - atualizada em 28/04/2020 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo.

A carga de incêndio da edificação é menor que 300 MJ/m<sup>2</sup>, o que a classifica como de **Risco Baixo**.

 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	NÚMERO ATLSUL: <b>ATL 0067-320-C-MC-07001</b>	 Atlântico Sul CONSULTORIA
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>SETOP - NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b> <b>PROTEÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO</b>		REVISÃO: <b>2</b> FOLHA: <b>7/14</b>

## 5. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE SEGURANÇA ADOTADOS

### 5.1. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

O dimensionamento das saídas de emergência seguiu os prescritos na NT10/2013 - atualizada em 27/05/2014 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo.

Os valores de unidade de passagem foram retirados da "TABELA 2 – DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA" da NT 10/2013, na qual constam os dados da Tabela 3 para a classe de ocupação da edificação.

Tabela 3 - Dimensionamento das saídas de emergência - Retirada da NT10/2013 - Saídas de Emergência Parte 1 - Condições Gerais, atualizada em 27/05/2014.

Capacidade da unidade de passagem (C)		
Acessos / Descargas	Escadas / rampas	Portas
100	75	100

#### 5.1.1. População estipulada

Cariacica e Praça do Papa/Vitória:

$P_a = 66$  pessoas sentadas e 84 pessoas em pé

$P_{a_{total}} = 150$  pessoas

Centro/Vitória e Prainha/Vila Velha:

$P_a = 75$  pessoas sentadas e 75 pessoas em pé

$P_{a_{total}} = 150$  pessoas

#### 5.1.2. Acessos/Descargas

Para locais sem escadas e rampas:

$$N = \frac{P_a}{C} - N = 150/100 - N = 1,50 \text{ UP}$$

$$L = N \times 0,55 = 0,825 \text{ m} - \text{*Adotar o mínimo: 1,10 m}$$

 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	NÚMERO ATLSUL: <b>ATL 0067-320-C-MC-07001</b>	 Atlântico Sul CONSULTORIA
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>SETOP - NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b> <b>PROTEÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO</b>		REVISÃO: <b>2</b> FOLHA: <b>8/14</b>

### 5.1.3. Escadas/rampas

Para locais com escadas e rampas:

$$N = \frac{Pa}{c} - N = 150/75 - N = 2 \text{ UP}$$

$$L = N \times 0,55 = 1,10 \text{ m}$$

### 5.1.4. Portas

$$N = \frac{Pa}{c} - N = 150/100 - N = 1,50 \text{ UP}$$

$$L = N \times 0,55 = 0,825 \text{ m} - \text{*Adotar o mínimo: 1,10 m}$$

## 5.2. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

De acordo com o anexo A da NT 13/2013 - atualizada em 01/10/2013 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo, será exigido sistema de iluminação de emergência para locais de reunião de público (ocupação F) para edificação com lotação superior a 50 pessoas.

Conforme a NT 13/2013, os pontos de iluminação de emergência devem ser distribuídos de forma a manterem no mínimo 3 lux para áreas planas, sem obstáculos e hall de entrada para elevadores e no mínimo 5 lux em áreas com obstáculos e em escadas; as luminárias de aclaramento (ou de ambiente), quando instaladas a menos de 2,5 m de altura e as luminárias de balizamento (ou de sinalização), devem ter tensão máxima de alimentação de 30 Vcc - na impossibilidade de reduzir a tensão de alimentação das luminárias, pode ser utilizado um interruptor diferencial de 30 mA com disjuntor termomagnético de 10 A; a iluminação de sinalização deve assinalar todas as mudanças de direção, obstáculos, saídas, escadas, etc. e não deve ser obstruída por anteparos ou arranjos decorativos - o fluxo luminoso do ponto de luz, exclusivamente de iluminação de sinalização, deve ser no mínimo igual a 30 lúmens e, por fim, a distância máxima entre dois pontos de iluminação de aclaramento deve ser de 15m ponto a ponto.

A luminária adotada em nosso projeto, será:

BLOCO AUTÔNOMO 2 X 9 W

- Fonte de energia própria com bateria recarregável selada

 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	NÚMERO ATLSUL: <b>ATL 0067-320-C-MC-07001</b>	 Atlântico Sul CONSULTORIA
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>SETOP - NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b> <b>PROTEÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO</b>		REVISÃO: <b>2</b>
		FOLHA: <b>9/14</b>

- Duas lâmpadas de 9 w cada
- Acionamento automático
- Autonomia de 2,0 horas
- Caixa em plástico abs injetado
- Tempo de recarga 24 horas
- Bateria de 12 v

### 5.3. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Conforme a NT 14/2010 - atualizada em 18/02/2010 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo, a sinalização de orientação e salvamento deve assinalar todas as mudanças de direção, saídas, escadas, etc., e ser instalada segundo sua função, a saber:

- a) a sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, ou diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura de 1,80 m;
- b) a sinalização de orientação das rotas de saída deve ser localizada de modo que a distância de percurso de qualquer ponto da rota de saída até a sinalização seja de no máximo 15 m. Adicionalmente, esta também deve ser instalada de forma que na direção de saída de qualquer ponto seja possível visualizar o ponto seguinte, respeitado o limite máximo de 30,0 m. A sinalização deve ser instalada de modo que a sua base esteja a 1,80 m do piso acabado;
- c) a sinalização de identificação dos pavimentos no interior da caixa de escada de emergência deve estar a uma altura de 1,80 m, instalada junto à parede, sobre o patamar de acesso de cada pavimento, de tal forma a ser visualizada em ambos os sentidos da escada (subida e descida);
- d) a mensagem escrita "SAÍDA" deve estar sempre grafada em língua portuguesa;
- e) a abertura das portas em escadas não deve obstruir a visualização de qualquer sinalização

Para o projeto em questão, considerou-se a placa de sinalização luminosa (com bloco autônomo) com escrita "SAÍDA", sobre as portas (Figura 2) e, placa de sinalização direcional na rota de fuga (Figura 3).

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO 	NÚMERO ATLSUL: <b>ATL 0067-320-C-MC-07001</b>	<b>Atlântico Sul</b> CONSULTORIA
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>SETOP - NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b> <b>PROTEÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO</b>		REVISÃO: <b>2</b> FOLHA: <b>10/14</b>



Figura 2 - Placa de sinalização luminosa com escrita "SAÍDA"



Figura 3 - Placa de sinalização direcional

Além disso, em cada sala de espera, foi considerada uma placa com a descrição da lotação máxima de pessoas sentadas e em pé, conforme Figura 4.

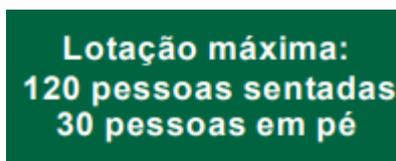


Figura 4 - Exemplo: Placa de lotação máxima

#### 5.4. EXTINTORES

De acordo com a natureza dos materiais combustíveis do local, as classes de fogo consideradas são a Classe A e Classe C.

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO 	NÚMERO ATLSUL: <b>ATL 0067-320-C-MC-07001</b>	<b>Atlântico Sul</b> CONSULTORIA
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>SETOP - NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b> <b>PROTEÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO</b>		REVISÃO: <b>2</b> FOLHA: <b>11/14</b>

Como já mencionada a classe de risco é baixa com  $CI \leq 300 \text{ MJ/m}^2$  e, a NT 12/2009 - atualizada em 08/01/2010 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo, estabelece os critérios apresentados nas Tabela 4 e Tabela 5 para área e percurso que os extintores devem atender.

Tabela 4 - Área máxima a ser protegida por cada unidade extintora – Retirada da NT 12/2009 - Extintores de Incêndio, atualizada em 08/01/2010.

CLASSE DE RISCO	ÁREA
Baixo	500 m <sup>2</sup>
Médio	250 m <sup>2</sup>
Alto	150 m <sup>2</sup>

Tabela 5 - Percurso máximo de modo a alcançar uma unidade extintora – Retirada da NT 12/2009 - Extintores de Incêndio, atualizada em 08/01/2010.

CLASSE DE RISCO	PERCURSO
Baixo	20 m
Médio	15 m
Alto	10 m

Para atender as exigências da Tabela 4 e da Tabela 5, na sala de espera de Cariacica e Praça do Papa foi utilizado 1 extintor, já na sala de espera de Prainha e Centro de Vitória foram utilizados 2 extintores, ambos PQS (Pó Químico Seco), classe ABC, de 4 Kg e fixados internamente à edificação.

Além disso, foram considerados extintores na passarela de acesso, posicionados de modo a manter no máximo 20 metros de distância da saída de emergência (para os passageiros que estiverem no embarque/desembarque) e do extintor posicionado internamente a edificação.

Todos os extintores deverão estar devidamente sinalizados com a placa da Figura 5, fixada acima do extintor com altura máxima de 1,80 m do piso acabado. Além desta, abaixo do extintor deverá ser instalada a placa da Figura 6, evitando o depósito inadequado de materiais abaixo do mesmo.

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO 	NÚMERO ATLSUL: <b>ATL 0067-320-C-MC-07001</b>	<b>Atlântico Sul</b> CONSULTORIA
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>SETOP - NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b> <b>PROTEÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO</b>		REVISÃO: <b>2</b> FOLHA: <b>12/14</b>



Figura 5 - Placa de localização dos extintores de incêndio



Figura 6 - Placa "PROIBIDO COLOCAR MATERIAIS"

Da instalação, conforme a NT 12/2009, os extintores deverão ser fixados em colunas, paredes ou divisórias, de maneira que sua parte superior (gatilho) fique a uma altura máxima de 1,60m (um metro e sessenta centímetros) do piso acabado.

#### 5.5. CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO

Os materiais escolhidos seguiu os prescritos na NT 21/2013 – atualizada em 09/07/2013 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo. Na Tabela 6, retirada da NT 21/2013, aonde consta a classe dos materiais a serem utilizados de acordo com a classificação da edificação.

 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	NÚMERO ATLSUL: <b>ATL 0067-320-C-MC-07001</b>	 Atlântico Sul CONSULTORIA
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>SETOP - NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA</b> <b>PROJETO EXECUTIVO</b> <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b> <b>PROTEÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO</b>		REVISÃO: <b>2</b> FOLHA: <b>13/14</b>

Tabela 6 - Classe dos materiais a serem utilizados considerando o grupo/divisão da ocupação/uso em função da finalidade do material – Retirada da NT 21/2013 – Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento, atualizada em 09/07/2013.

		FINALIDADE DO MATERIAL		
		Piso (Acabamento <sup>1</sup> /Revestimento)	Parede e divisória (Acabamento <sup>2</sup> / /Revestimento)	Teto e forro (Acabamento /Revestimento)
GRUPO/ DIVISÃO	A3 <sup>5</sup> E Condomínios residenciais <sup>5</sup>	Classe I, II-A, III-A, IV-A ou V-A <sup>8</sup>	Classe I, II-A, III-A ou IV-A <sup>9</sup>	Classe I, II-A ou III-A <sup>7</sup>
	B, D, E, G, H, I1, J1 <sup>4</sup> e J2	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I, II-A ou III-A <sup>10</sup>	Classe I ou II-A
	C, F <sup>5</sup> , I-2, I-3, J-3, J-4, L-1, M-2 <sup>3</sup> e M-3	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I ou II-A	Classe I ou II-A

Os materiais da sala de espera, em sua maioria, apresentam classe I de resistência ao fogo, ou seja, são incombustíveis, apenas o acabamento das paredes (revestimento com pintura – tinta acrílica) e a estrutura da cobertura que apresentam classes inferiores de resistência a fogo, porém se mantêm dentro do previsto na Tabela 6.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista o layout da sala de espera, foi necessário considerar duas rotas de fuga, uma para os passageiros que estarão na sala de espera e outra para os passageiros que estarão na plataforma de embarque/desembarque e passarela de acesso.

Os usuários que estiverem na sala de espera, deverão sair pela ‘entrada’ da mesma, passando por uma catraca que deverá ser desarmada em caso de incêndio, permitindo a passagem dos usuários.

Na certeza de termos atendido integralmente as Normas vigentes do Corpo de Bombeiros Militar, colocamo-nos a disposição de Vossa Senhoria.



SETOP - NOVOS TRAPICHES NA BAÍA DE VITÓRIA  
PROJETO EXECUTIVO  
MEMORIAL DE CÁLCULO  
PROTEÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO

REVISÃO:

2

FOLHA:

14/14

## 7. DECLARAÇÃO DOS PROFISSIONAIS

Os engenheiros MATEUS PRADO LONE, ANDRÉ MARQUES e DANIEL PEREIRA CHAGAS, responsáveis técnicos da empresa, declaram que elaboraram e verificaram o presente memorial de cálculo do projeto de proteção e combate ao incêndio, pelo qual assumem total responsabilidade.

MATEUS PRADO LONE

ANDRÉ MARQUES

DANIEL PEREIRA CHAGAS