



## SUMÁRIO

<b>3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS .....</b>	<b>3</b>
3.1. Alternativas Locacionais.....	3
3.2. Alternativas Tecnológicas .....	4
3.2.1. Estrutura Metálica .....	4
3.2.2. Estrutura de Concreto Armado Reticulada com Vigas .....	5
3.2.3. Estrutura de Concreto Armado com Lajes Planas e Capitéis.....	6
3.2.4. Comparativo das opções tecnológicas para a estrutura das edificações.....	6
3.2.5. Novas tecnologias adotadas nas edificações.....	7
3.3. Não Realização do Empreendimento.....	7

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 3-I – DECLARAÇÕES - SUCOM .....	13
ANEXO 3-II – PROTOCOLOS - IPHAN .....	15
ANEXO 3-III – PLANTA ESTUDO – ESTRUTURA DE LAJE RETICULADA COM VIGA .....	17
ANEXO 3-IV – PLANTA ESTUDO – ESTRUTURA DE LAJE PLANA COM CAPITÉIS.....	19

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3.1-1 – Alternativa Locacional / Layout das construções sobre aterro aprovada no primeiro licenciamento da Bahia Marina. ....	3
FIGURA 3.1-2 – Alternativa Locacional / Layout das construções sobre aterro objeto deste licenciamento....	4
FIGURA 3.2-1 – Estudo de Fôrma – Estrutura Reticulada com Vigas. ....	5
FIGURA 3.2-2 – Estudo de Fôrma – Laje Plana. ....	6

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 3.2-1 – Comparativo entre as áreas de fôrmas necessárias para as duas opções de estrutura de concreto estudadas para o empreendimento. ....	7
QUADRO 3.3-1 – Comparação dos fatores ambientais com e sem a execução do empreendimento.....	8



### 3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

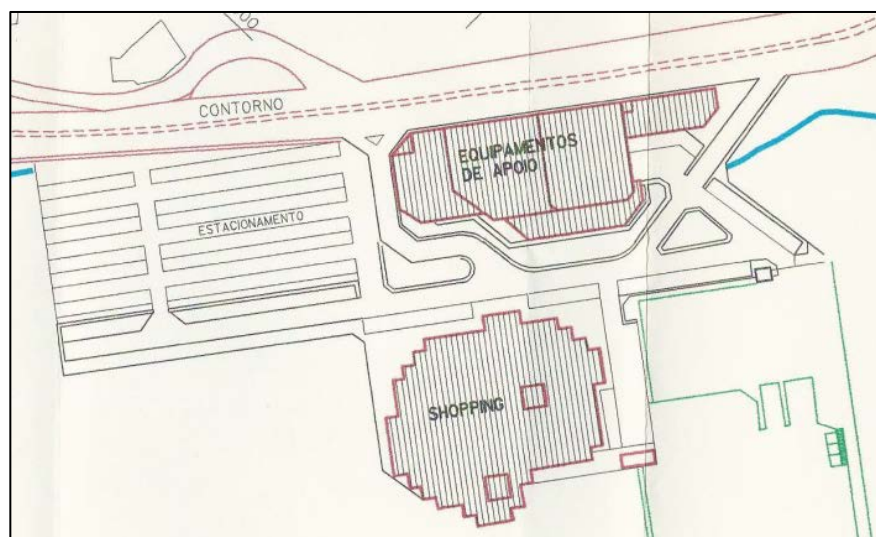
Este item trata das alternativas locacionais e tecnológicas para o projeto de ampliação da Bahia Marina.

#### 3.1. Alternativas Locacionais

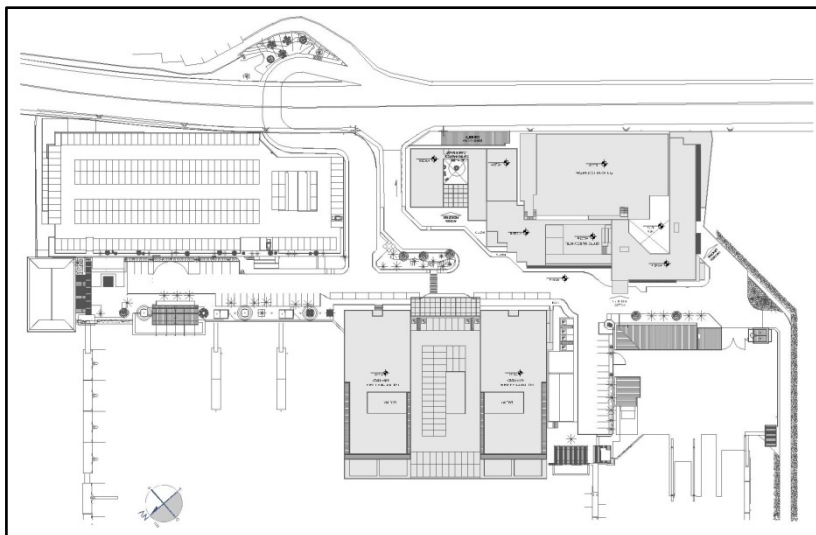
Por se tratar de uma obra de ampliação, as alternativas locacionais já foram discutidas no primeiro licenciamento do empreendimento. Dessa forma, o projeto de ampliação em análise atende às diretrizes aprovadas naquele licenciamento.

O comparativo dos layouts apresentados na **FIGURA 3.1-1** e na **FIGURA 3.1-2**, objeto deste licenciamento, demonstram que o zoneamento da área foi mantido, apesar das modificações implementadas nos projetos das construções.

Estas modificações se justificam pela evolução natural da cidade e busca ampliar os usos e destinações de cada construção, conferindo viabilidade econômico-financeira ao empreendimento. Os novos projetos atendem à legislação municipal, vide declarações da SUCOM – Secretaria de Controle e Ordenamento do Uso do Solo do Município (**ANEXO 3-I**) para área e em trâmite para aprovação do IPHAN (**ANEXO 3-II**), além de estarem situados sobre área previamente aterrada.



**FIGURA 3.1-1 – Alternativa Locacional / Layout das construções sobre aterro aprovada no primeiro licenciamento da Bahia Marina.**



**FIGURA 3.1-2 – Alternativa Locacional / Layout das construções sobre aterro objeto deste licenciamento.**

## 3.2. Alternativas Tecnológicas

Todas as construções previstas neste licenciamento estão situadas sobre o aterro previamente construído e podem ser classificadas como obras de construção civil de pequeno porte. Neste tipo de empreendimento, pode-se afirmar que a solução estrutural adotada influencia de forma significativa o potencial do impacto ambiental decorrente destas construções.

Foram estudadas três opções tecnológicas para a execução das estruturas das edificações: Estrutura Metálica, Estrutura em Concreto Armado Reticulada com Vigas e Estrutura em Concreto Armado com Lajes Planas e Capitéis.

Após análise comparativa das três opções, conclui-se que a Estrutura em Concreto Armado com Lajes Planas e Capitéis mostra-se mais apropriada ao projeto, conforme justificativas apresentadas a seguir:

### 3.2.1. Estrutura Metálica

A estrutura metálica é ideal para projetos que permitam a fabricação industrial e seriada de peças, resultando em um menor tempo de fabricação e montagem. As características arquitetônicas e o pequeno porte das edificações objetos deste estudo não favorecem a fabricação de peças metálicas em série, eliminando, assim, a maior vantagem desta alternativa.

A execução de estruturas metálicas requer equipe técnica especializada. A falta de tradição neste tipo de construção no estado da Bahia dificulta a utilização da mão de obra local e favorece a importação de operários de outras regiões.

Comparativamente com a estrutura de concreto, as estruturas metálicas apresentam menor resistência ao fogo, aumentando o grau de risco da construção em relação à proteção passiva.

Somando-se às desvantagens apresentadas, é fundamental considerar a localização das construções, próximas ao meio marinho, uma vez que o aço é mais suscetível à corrosão em ambientes localizados ao ar livre, em comparação à estrutura de concreto, sendo este ponto preponderante para descartar a tecnologia de Estrutura Metálica na definição do projeto.

### 3.2.2. Estrutura de Concreto Armado Reticulada com Vigas

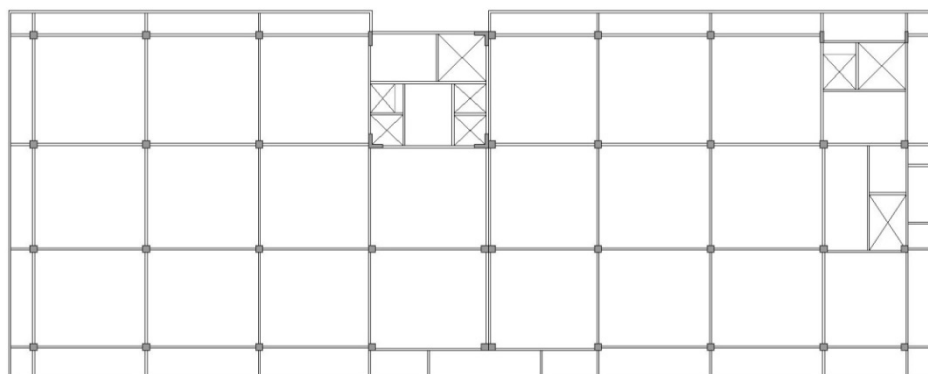
O tipo de estrutura de concreto armado mais comum para edificações de pequeno porte, como as previstas na ampliação da Bahia Marina, é a estrutura de concreto armado reticulada com vigas.

Este tipo de estrutura consiste em elementos horizontais de inércia maior (vigas), suportando placas de concreto (lajes). O baixo custo da madeira utilizada neste tipo de estrutura contribuiu para a grande utilização desta tecnologia na construção civil.

Quando se analisa a versatilidade para adequação do uso durante a vida útil do empreendimento, os pavimentos com estruturas convencionais reticuladas apresentam pouca flexibilidade de layout, em função das áreas definidas pelo posicionamento das vigas.

As fôrmas utilizadas para este tipo de estrutura exigem um alto consumo de madeira para a execução das vigas, com baixo índice de reaproveitamento do material utilizado em sua confecção.

A **FIGURA 3.2-1** apresenta a configuração da estrutura do pavimento tipo do Edifício Comercial, com a opção em laje reticulada com vigas. A planta deste estudo consta do **ANEXO 3-III**.



**FIGURA 3.2-1 – Estudo de Fôrma – Estrutura Reticulada com Vigas.**



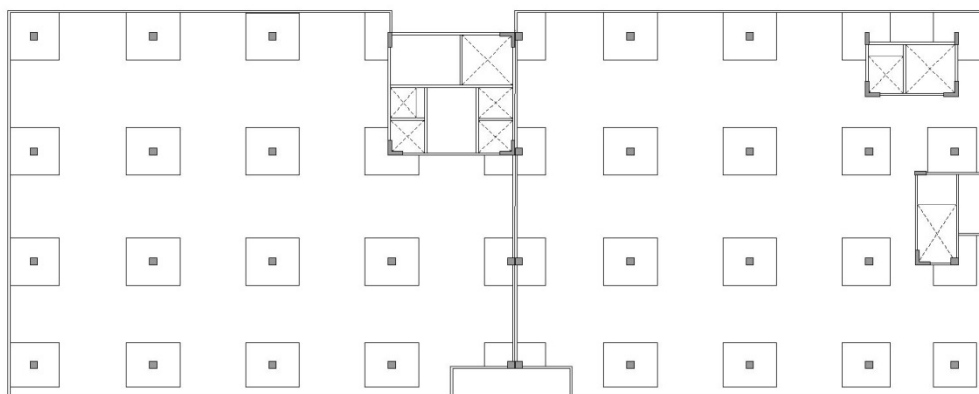
### 3.2.3. Estrutura de Concreto Armado com Lajes Planas e Capitéis

A estrutura de concreto armado com lajes planas caracteriza-se pela eliminação das vigas como elementos estruturais de suporte da laje, substituindo-as por lajes mais espessas. A eliminação das vigas resulta em menor consumo de madeira para a confecção das fôrmas.

Quando se analisa a versatilidade para adequação do uso da edificação durante a sua vida útil, os pavimentos com estruturas planas, desde que mantidas as posições das áreas molhadas (sanitários, copas, cozinhas), proporcionam flexibilidade quase total do layout arquitetônico.

As fôrmas e o escoramento em uma estrutura com laje plana são extremamente fáceis de projetar, executar, montar e desformar. O material pode ser totalmente reaproveitado, existindo também a opção de aluguel dos painéis que compõem a fôrma em empresas especializadas, evitando-se seu descarte após utilização.

A **FIGURA 3.2-2** apresenta a configuração da estrutura do pavimento tipo do Edifício Comercial com a opção em laje plana com capitéis. A planta deste estudo consta do **ANEXO 3-IV**.



**FIGURA 3.2-2 – Estudo de Fôrma – Laje Plana.**

### 3.2.4. Comparativo das opções tecnológicas para a estrutura das edificações

Pelas razões apresentadas no **item 3.2.1** foi descartada a opção da estrutura metálica. Foram, então, desenvolvidos os projetos básicos para a execução da estrutura em concreto armado reticulada com vigas e estrutura de concreto armado com lajes planas conforme descrito nos **itens 3.2.2 e 3.2.3** e apresentados no **ANEXO 3-III e 3-IV**.

Apesar de mais utilizada, a estrutura de concreto armado reticulada apresenta maior consumo de fôrmas e serviços de carpintaria, quando comparada com a estrutura de lajes planas. Apresenta também maior dificuldade de concretagem, em função da grande

quantidade de peças esbeltas (vigas), comparando-se às estruturas de concreto com lajes planas.

Para avaliar a quantidade total de fôrmas necessárias nas duas opções tecnológicas, foram adotados os resultados obtidos nos estudos elaborados para o pavimento tipo do Edifício Comercial, extrapolando-os para as outras construções (Hangar e Hotel).

Para efeito de comparativo entre as duas opções, não foi considerada a área de fôrma que corresponderia aos pilares, uma vez que a mesma seria equivalente para duas opções estudadas. Os resultados deste estudo comparativo estão apresentados no **QUADRO 3.2-1**.

**QUADRO 3.2-1 – Comparativo entre as áreas de fôrmas necessárias para as duas opções de estrutura de concreto estudadas para o empreendimento.**

ÁREA DE FORMA: ESTRUTURA CONVENCIONAL RETICULADA X LAJE PLANA					
Descrição	Área de forma para um pavimento (m <sup>2</sup> )	Área do pavimento (m <sup>2</sup> )	Índice de forma por m <sup>2</sup> de estrutura, (m <sup>2</sup> )	Área estrutural prevista (m <sup>2</sup> )	Estimativa para todo o empreendimento (m <sup>2</sup> )
Estrutura Convencional Reticulada	2.141,47	1.678,22	1,2760	35.848,00	45.743,36
Laje Plana com captéis	1.990,54	1.678,22	1,1861	35.848,00	42.519,38
Diferença de área de forma entre as duas opções					<b>3.223,97</b>

Com base nos resultados obtidos, foi descartada a opção da estrutura de concreto armado reticulada com vigas.

A estrutura de concreto armado com laje plana mostra-se mais apropriada, uma vez que, além de demandar menor quantidade, propicia cerca de 80% de reutilização do material utilizado para sua execução.

### 3.2.5. Novas tecnologias adotadas nas edificações

É importante destacar que, conforme descrito no **Capítulo 2, item 2.3.1**, o projeto incorpora também novos conceitos e tecnologias, que visam promover maior sustentabilidade ao empreendimento, a exemplo do aproveitamento e reuso de água, eficiência energética, redução de resíduos da construção, através da incorporação de conceitos da coordenação modular no projeto, reduzindo o corte e o desperdício de materiais, utilização de vidro com alta transmissão de luz e redução da entrada do calor solar e instalações prediais distribuídas em *shafts*.

## 3.3. Não Realização do Empreendimento

Na hipótese de não realização do empreendimento os impactos previstos no item 6 deste estudo não ocorreriam, contudo a construção das edificações pretendidas na Bahia Marina visa atender a demanda por serviços requerida pelos navegantes nacionais e internacionais que aportam em Salvador, bem como dos moradores e turistas que frequentam as instalações da marina. Estas reforçam a vocação da marina, contribuindo com o processo de requalificação da área, promovendo ainda, geração de novos postos





de trabalho. O **QUADRO 3.3-1** foi montado considerando o **QUADRO 6.2-1** do capítulo de impactos (Capítulo 6 deste estudo) que identifica a série de fatores ambientais a serem potencialmente afetados pelo empreendimento e apresenta a situação da área de influência do empreendimento comparando os impactos nas hipóteses com e sem a implantação do projeto.

A partir do **QUADRO 3.3-1** verifica-se que, para os fatores ambientais do meio físico e biótico, as alterações potencialmente associadas com a vinda do projeto não alterarão de modo perceptível a qualidade ambiental atualmente existente. Por outro lado, no meio socioeconômico ocorrerão algumas alterações negativas e também positivas.

No balanço geral, considera-se que com as técnicas previstas para redução da geração de resíduos, uso de sistemas de reuso de água e redução do consumo de energia elétrica, inserção de residentes do entorno nas oportunidades a serem geradas pelo novo empreendimento, adequações do projeto visando minimizar a sua interferência no frontispício da Cidade de Salvador, adequações do projeto do empreendimento para absorver harmonicamente os fluxos de tráfego criados pelo projeto e outras medidas, os aspectos negativos serão devidamente amortecidos e gerenciados e, por outro lado, o projeto proposto contribuirá para a consolidação do processo de reocupação e revitalização econômica da área do Comércio e Cidade Baixa de Salvador, que sofreu processo de esvaziamento populacional, degradação e empobrecimento ao longo da segunda metade do século vinte.

**QUADRO 3.3-1– Comparação dos fatores ambientais com e sem a execução do empreendimento.**

MEIO	FATOR AMBIENTAL	SITUAÇÃO COM O EMPREENDIMENTO	SITUAÇÃO SEM O EMPREENDIMENTO
Físico	Recursos Hídricos	O empreendimento margeia a Baía de Todos os Santos e não há rios ou estuários na sua vizinhança. Atualmente a qualidade média das águas é mantida em níveis satisfatórios devido às medidas de canalização dos esgotos gerados pelo empreendimento e o seu desvio para o sistema de tratamento de esgotos da EMBASA. O consumo de água é abastecido pela mesma concessionária. Com o empreendimento este quadro será mantido e não se espera degradação de cursos hídricos e nem contaminação significativa de recursos hídricos, em virtude das medidas de gestão ambiental que serão adotadas.	O empreendimento continuará a manter níveis satisfatórios da qualidade das águas no seu entorno, devido ao uso de técnicas de condicionamento e direcionamento de efluentes para os sistemas de canalização e tratamento disponíveis em Salvador. O consumo de água potável continuará a ser assegurado pela concessionária local. Não se esperam alterações significativas nem na qualidade e nem na qualidade dos recursos hídricos no entorno do empreendimento.
	Qualidade do Ar	O empreendimento atrairá tráfego de veículos pesados com motores movidos a óleo diesel. Desde que esses veículos estejam com a sua manutenção em dia, as emissões geradas serão pontuais e não	Atualmente, conforme conferido no diagnóstico ambiental, a qualidade do ar na área do empreendimento é satisfatória. Sem o empreendimento esse quadro será mantido.



MEIO	FATOR AMBIENTAL	SITUAÇÃO COM O EMPREENDIMENTO	SITUAÇÃO SEM O EMPREENDIMENTO
		afetarão o entorno do empreendimento. O tráfego se dará integralmente em vias pavimentadas de modo que não haverá emissão de material particulado associado à interação dos veículos com o solo. O empreendimento não possui características capazes de gerar alterações significativas na qualidade do ar.	
	Qualidade dos Solos	A obra ocorrerá na área do aterro hidráulico do próprio empreendimento, o qual foi construído em 1997-98. As atividades resultarão na remoção da camada de concreto existente e a execução de algumas escavações, cravação de estacas, sondagens e atividades correlatas. Tais atividades, desde que devidamente controladas, não apresentam o potencial significativo de contaminação da qualidade dos solos.	Os solos da área do empreendimento estão atualmente compactados no aterro hidráulico do empreendimento e são revestidos por uma camada de concreto em suporte das construções existentes. Devido ao alto grau de impermeabilização conferido pelo concreto, a qualidade dos solos tende a se manter relativamente inalterada caso o empreendimento não venha a ser implantado.
	Ruído	Atualmente os níveis de ruído elevados na região estão associados com o tráfego existente na Av. Lafayette Coutinho que separa o empreendimento de residências, empresas e museu no entorno. A realização das obras não ultrapassará em nenhum momento o ruído gerado pelo tráfego, de modo que residentes e usuários de empreendimentos no entorno não se aperceberão dos níveis de ruídos associados com a execução das obras.	Os níveis de ruído da região que ultrapassam os níveis aceitáveis definidos em Norma ABNT são os que estão relacionados com os fluxos viários da Av. Lafayette Coutinho. Estes continuarão a gerar ruído normalmente mesmo sem a implantação e operação do empreendimento proposto.
Biótico	Ecossistemas Aquáticos	As obras propostas tem pequeno potencial de afetar as comunidades aquáticas na área de atracação do próprio empreendimento, sendo que medidas adequadas evitarão este impacto. Com o empreendimento, a Bahia Marina continuará a funcionar como área de berçário de espécies marinhas.	A área de atracação da Bahia Marina é hoje um berçário para corais e diversas espécies de peixes. Sem o empreendimento este quadro tende a ser mantido.
Socioeconômico	Paisagem	Todo o empreendimento foi projetado em estreita negociação com a Prefeitura de Salvador e o IPHAN, de maneira a gerar o menor grau de interferência	O empreendimento está inserido em uma região rica em monumentos arquitetônicos antigos como o Solar do Unhão, o Elevador Lacerda, o Mercado



MEIO	FATOR AMBIENTAL	SITUAÇÃO COM O EMPREENDIMENTO	SITUAÇÃO SEM O EMPREENDIMENTO
		possível com os monumentos arquitetônicos do entorno e o frontispício de Salvador. Deste modo a altura do empreendimento não ultrapassará a altura da Av. Lafayette Coutinho, de modo a compatibilizar o empreendimento com as diretrizes de conservação do patrimônio paisagístico e cultural de Salvador.	Modelo, o Forte de São Marcelo e o Convento de Santa Tereza, dentre outros. Atualmente, a volumetria das construções existentes na Bahia Marina gera pequena interferência no frontispício da Cidade de Salvador, quadro que deverá ser mantido caso o empreendimento não vier a ser implantado.
	Demografia	O empreendimento estará inserido no interior de outro empreendimento maior, já consolidado. As áreas disponíveis para ocupação no entorno do empreendimento já foram ocupadas historicamente e não há novas áreas capazes de abrigar residências formais e/ou informais, razão pela qual o empreendimento não apresenta o condão de modificar significativamente a demografia da cidade de Salvador ou mesmo da sua área de influência.	O empreendimento está inserido na área urbana da Cidade de Salvador, sendo que o seu entorno está ocupado por edificações com finalidades residenciais, comerciais e culturais. Tal situação deverá se manter igual caso o empreendimento não venha a ser implantado.
	Atividades produtivas	O empreendimento ora proposto potencializará a capacidade de geração de emprego e renda e consolidará o seu papel como pólo turístico, náutico e gastronômico, a ele acrescentando atividades de prestação de serviços profissionais nas suas instalações. A interferência do empreendimento em atividades como a pesca realizada no entorno do empreendimento será nula, uma vez que todas as obras e o futuro funcionamento do empreendimento se darão pela via terrestre. Em um sentido mais amplo, o empreendimento fortalecerá e consolidará o processo (em andamento) de revitalização econômica da cidade baixa.	O empreendimento Bahia Marina é hoje um importante pólo náutico, turístico e gastronômico da Cidade de Salvador. O empreendimento gera um quantitativo de empregos relevante, onde está incluída participação relevante de residentes das comunidades do entorno. Tal situação deverá se manter nos níveis atuais na hipótese de não implantação do empreendimento.
	Tráfego	Com a implantação do empreendimento haverá incremento dos fluxos viários para a Bahia Marina. Por esta razão o empreendimento previsto já contempla a criação de vagas adicionais de estacionamento em quantitativo adequado para absorver o aumento do público que	Na atualidade, o empreendimento apresenta acessos totalmente inseridos na malha viária da cidade e capacidade para abrigar o fluxo de tráfego a ele destinado, mediante a oferta de vagas associadas ao Edifício Garagem. Desta forma, o empreendimento

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE



MEIO	FATOR AMBIENTAL	SITUAÇÃO COM O EMPREENDIMENTO	SITUAÇÃO SEM O EMPREENDIMENTO
		frequentará a marina. Também foram pensadas técnicas para expedir o acesso de veículos às edificações, evitando a formação de retenções na Av. Lafayette Coutinho. A médio prazo, haverá incremento de 8 a 12% do fluxo de tráfego nos acessos à Marina, porém este patamar é compatível e pode ser absorvido pelo sistema viário existente, mediante algumas melhorias na sinalização viária.	não ocasiona nenhum tipo de retenção no fluxo de tráfego existente. Tal situação deverá se manter no futuro no cenário de não realização do empreendimento.
	Resíduos Sólidos	Com o empreendimento haverá aumento na geração de resíduos sólidos, contemplando principalmente o lixo comum. A ampliação dos sistemas de coleta e controle de resíduos dará conta deste quantitativo adicional, sem prejuízo da qualidade ambiental local.	Atualmente, o empreendimento já destina os seus resíduos adequadamente, utilizando a capacidade instalada da Prefeitura de Salvador para resíduos comuns (lixo) e fornecedores especializados para destinação de resíduos oleosos de embarcações, etc. Tal quadro deverá se manter estável caso o empreendimento não seja implantado.
	Emprego e renda	Com o empreendimento, a capacidade de geração de empregos diretos da Bahia Marina será praticamente duplicada, criando espaço para novas vagas que poderão ser preenchidas em parte por residentes das comunidades do entorno e por residentes da Cidade de Salvador. Com o aumento da geração de empregos, haverá aumento de renda e melhoria da qualidade de vida das pessoas empregadas. Os novos serviços associados ao empreendimento ora em análise também apresentam o potencial de gerar um quantitativo interessante de empregos indiretos, potencializando a atividade econômica em um setor da cidade que sofreu esvaziamento e empobrecimento.	A Bahia Marina gera hoje mais de 1.000 empregos diretos, os quais incluem participação importante de pessoas residentes nas comunidades do entorno do empreendimento. O empreendimento também gera diversos empregos indiretos. Tal situação deverá se manter caso o empreendimento ora avaliado não seja implantado.
	Tributos	O empreendimento ora em avaliação consiste em um Hotel, um hangar Náutico e um Edifício Comercial. Estes são empreendimentos que potencializam e aumentam a geração de tributos nas esferas federal, estadual e municipal.	A Bahia Marina abriga, além da marina propriamente dita, diversos negócios voltados para os setores comercial e de serviços, com destaque para o setor de restaurantes. O conjunto de empreendimentos gera uma contribuição interessante para os



MEIO	FATOR AMBIENTAL	SITUAÇÃO COM O EMPREENDIMENTO	SITUAÇÃO SEM O EMPREENDIMENTO
			tributos federais, estaduais e municipais. Tal situação deverá se manter nos níveis atuais caso o empreendimento não venha a ser implantado.



## ANEXO 3-I – DECLARAÇÕES - SUCOM





## ANEXO 3-II – PROTOCOLOS - IPHAN







## ANEXO 3-III – PLANTA ESTUDO – ESTRUTURA DE LAJE RETICULADA COM VIGA





## ANEXO 3-IV – PLANTA ESTUDO – ESTRUTURA DE LAJE PLANA COM CAPITÉIS