

## 4.0 **ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS**

Durante a fase de planejamento do projeto de Expansão do Loteamento Bellavista foram levadas em consideração alternativas locais e tecnológicas, incluindo, também, a hipótese de sua não implantação.

### 4.1 **ALTERNATIVAS LOCACIONAIS**

Para este EIA e atendendo plenamente a legislação aplicável e a Instrução Técnica (IT) CEAM/DILAM nº 23/13, foram consideradas 3 (três) alternativas locais para a implantação do projeto de Expansão do Loteamento Industrial Bellavista. O estudo de alternativas locais foi elaborado com base em fatores logísticos, técnicos, econômicos e ambientais intrínsecos ao tipo de empreendimento proposto.

A principal premissa para a escolha das áreas elegíveis foi o objetivo do empreendimento: atender à crescente demanda por terrenos urbanizados em Macaé por parte das empresas prestadoras de serviços à indústria *offshore* de petróleo e gás, principalmente para suporte à Petrobras. Outras premissas adotadas para a escolha dos locais onde o loteamento poderia vir a ser instalado foram:

- **Zoneamento Urbano:** as áreas elegíveis devem estar em conformidade com o zoneamento urbano e industrial. Áreas destinadas a atividades rurais, por exemplo, não foram pré-selecionadas e;
- **Extensão da Área:** um dos principais fatores que motivaram a Bellavista a empreender a expansão do seu loteamento industrial foi a plena disponibilidade de extensas áreas (acima de 200 hectares), permitindo assim a oferta de lotes para grandes empreendimentos, além de um número significativo de lotes para atender pequenos e médios empreendimentos.

Desse modo, o estudo das alternativas locais partiu de uma avaliação de extensas áreas livres em zonas industriais nos municípios de Macaé e Rio das Ostras.

O município de Macaé possui 3 zonas industriais, sendo que uma delas, a ZI 2, na região central da cidade, não possui extensas áreas livres para novos empreendimentos de grande porte. Assim, uma das alternativas foi posicionada na ZI 1, no bairro Imboassica, e outra alternativa foi posicionada na ZI 3, em Cabiúnas.

Tendo em vista que no município de Macaé só foi possível encontrar duas alternativas locais com extensas áreas livres, uma terceira área foi posicionada no município de Rio das Ostras, vizinho a Macaé e próximo ao Parque de Tubos da Petrobras. Contudo, como no município de Rio das Ostras não há zona industrial com a extensão suficiente, condicionou-se o posicionamento desta alternativa em sua Área de Expansão Urbana (AEU), próxima à RJ 106.

Assim, as três alternativas locais selecionadas e estudadas, com base nas premissas explicitadas, foram:

- Alternativa 1: Fazenda Imboassica – Zona Industrial 1 (ZI 1) – Município de Macaé,
- Alternativa 2: Cabiúnas - Zona Industrial 3 (ZI 3) – Município de Macaé e;
- Alternativa 3: Área de Expansão Urbana (AEU) - Município de Rio das Ostras.

A **FIGURA 4.1-1** mostra a macrolocalização das alternativas locais do projeto de Expansão do Loteamento Industrial Bellavista.

A seguir são descritas as principais características socioambientais, econômicas, logísticas e de infraestrutura favoráveis e desfavoráveis de cada uma das alternativas pré-selecionadas, cuja análise integrada colaborou para a tomada de decisão pela Alternativa 1 (Fazenda Imboassica).





LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

LEGENDA

- Curso d'água
- Corpo d'água
- Limite Municipal
- Vias de Acesso
- Vias de Acesso Projetadas

**Alternativas Locacionais**

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

**Macrozonas Urbanas de Macaé**

- Setores Especiais de Preservação Ambiental (SPA)
- Zonas Especiais de Interesse Ambiental (ZEIA)
- Zonas Industriais (ZI)

**Macrozoneamento de Rio das Ostras**

- Área Urbana
- Área de Expansão Urbana
- Áreas Protegidas

0 1.000 2.000 3.000 4.000 m

REFERÊNCIA

- 1 - BASE CARTOGRÁFICA: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2013.
- 2 - PLANTA DE REFERÊNCIA: BELLAVISTA EXPANSÃO ÁREAS COM FP30M (04/11/2013).
- 3 - IMAGEM WORLDVIEW-02 - 23/07/2012.
- 4 - IMAGEM GOOGLE EARTH PRO, DE 16/09/2012 (ACESSO EM 04/04/2013).

NOTAS

- 1 - BASE CARTOGRÁFICA NA PROJEÇÃO UNIVERSAL DE TRANSVERSA DE MERCATOR. DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000. ZONA DE REFERÊNCIA 24S.
- 2 - ARQUIVOS FORMATO SHAPEFILE - ARCGIS 10.1.
- 3 - MAPA PARA IMPRESSÃO EM FORMATO A3.

APROV.	GABRIEL DE BARROS MENDES - CRBio 32.065/02	10/2013	
ELAB.	JOSEANE URGNANI - CREA: PR-117196/D	10/2013	J.U.

EIA EXPANSÃO DO LOTEAMENTO INDUSTRIAL BELLAVISTA

TÍTULO:

MACROLOCALIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

PROJ. N.º	PROJ.:	APROV.:	DATA:	ESCALA:	REV.:
50033	B.C	J.P.	10/2013	1:100.000	RA

FIGURA 4.1-1



#### 4.1.1 Alternativa 1: Fazenda Imboassica – ZI 1

A Alternativa 1 contempla um terreno de cerca de 215ha, de propriedade da Bellavista Empreendimentos Ltda., contíguo ao Loteamento Bellavista licenciado, cujos lotes já foram comercializados e praticamente todas as empresas que adquiriram seus lotes já se instalaram e estão operando. O fato da área já ser de propriedade da Bellavista reduz em muito os custos de investimento e maximizam os ganhos econômicos do empreendimento.

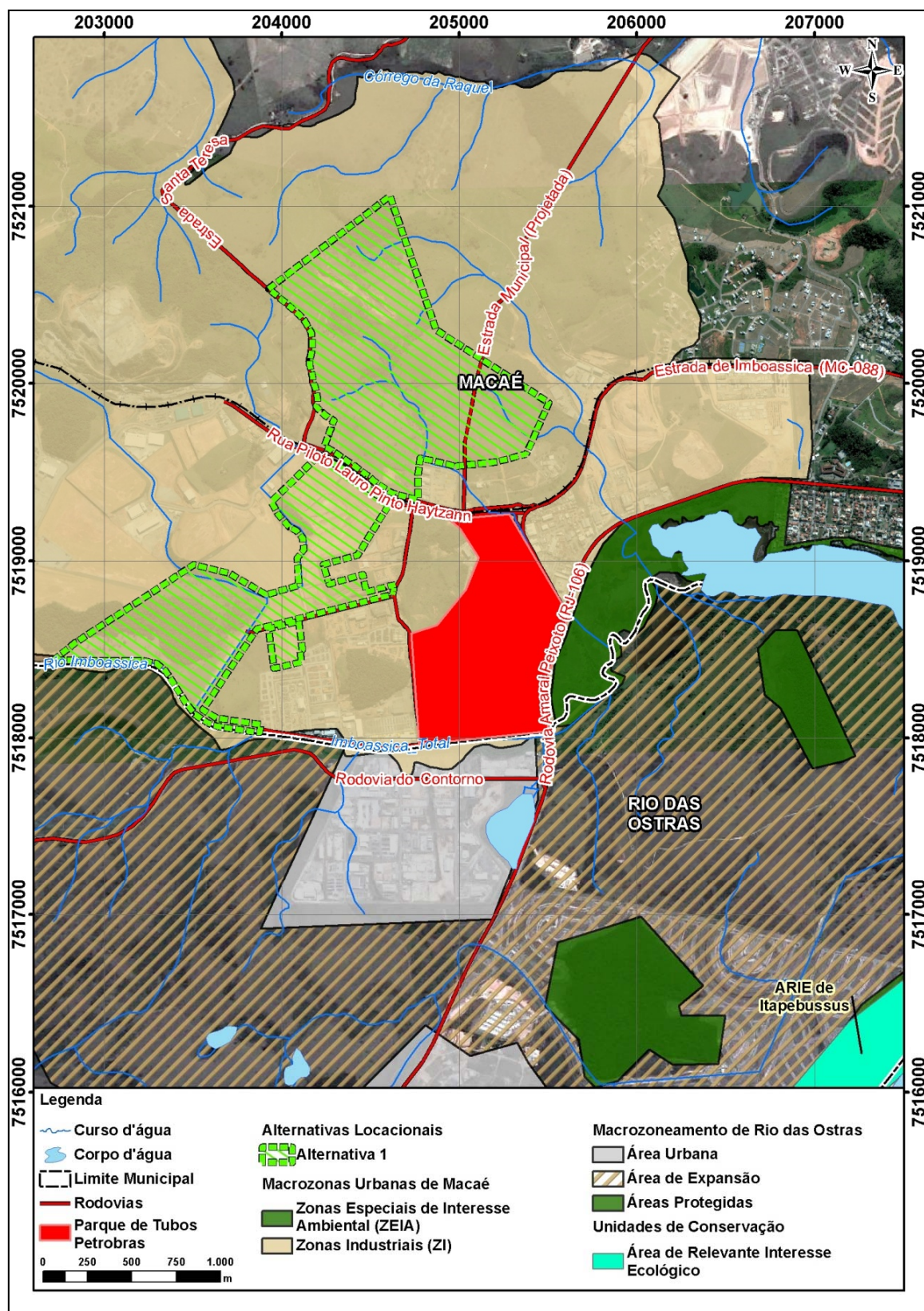
O terreno é margeado pelo rio Imboassica, divisa entre os municípios de Macaé e Rio das Ostras e praticamente contíguo ao Parque de Tubos da Petrobras, sendo o acesso principal pela RJ 106 – rodovia Amaral Peixoto e pela estrada de Imboassica. Outra forma de acesso é pela estrada Melchíades Ribeiro de Almeida e rua Piloto Lauro Pinto Haytzann. A estrada municipal Santa Teresa, que será em breve pavimentada e alargada pela prefeitura, é outra opção de acesso, vindo da RJ 168, sem passar por dentro da cidade de Macaé. A **FIGURA 4.1.1-1** apresenta a localização da Alternativa 1.

As áreas ao redor da Alternativa 1 são ocupadas por empresas do setor de óleo e gás, sendo a principal delas a Petrobras, com o empreendimento conhecido como Parque de Tubos. A região conta também com uma pedreira, fornecedora de piche, brita e outras granulações de pedra; uma empresa fornecedora de concreto; postos de combustível entre outras empresas e prestadores de serviços que poderão dar suporte às obras de infraestrutura para instalação da expansão do loteamento industrial.

Próximo ao loteamento, na RJ 106, em frente ao Parque de Tubos, opera um terminal rodoviário municipal e toda a vizinhança é dotada de rede de energia elétrica e drenagem pluvial.



**FIGURA 4.1.1-1**  
**LOCALIZAÇÃO DA ALTERNATIVA 1 – FAZENDA IMBOASSICA – ZI 1**





Em termos de restrições ambientais, ocorrem no terreno cinco nascentes e pequenos córregos, inseridos na Bacia Hidrográfica da Lagoa de Imboassica, e cujas Áreas de Preservação Permanentes (APP) acabam por representar os fragmentos florestais remanescentes. O restante do terreno encontra-se praticamente desprovido de vegetação nativa, predominando áreas terraplanadas e pastagens abandonadas com elementos arbóreos isolados. Nesse sentido, as atividades de supressão de vegetação seriam reduzidas nessa alternativa.

A Unidade de Conservação (UC) mais próxima desta alternativa fica a quase 4 quilômetros de distância do empreendimento. A Zonas de Interesse Ambiental mais próxima é a lagoa de Imboassica, que fica depois do Parque de Tubos e da RJ-106.

Considerando a operação das empresas que vierem a se instalar na expansão do loteamento industrial da Alternativa 1, a principal vantagem é a forte proximidade logística do Parque de Tubos da Petrobras e de outras empresas do setor, sendo que as futuras empresas otimizarão suas distâncias econômicas no atendimento a esses clientes e não interferirão na dinâmica do tráfego urbano da cidade de Macaé.

Além disso, a Alternativa 1 insere-se em área consolidada quanto ao seu uso industrial, dentro de uma proximidade saudável de zonas residenciais, além de poder contar com a facilidade do terminal municipal rodoviário.

Conforme será detalhado neste capítulo, a Alternativa 1: Fazenda Imboassica – ZI 1 foi selecionada para a implantação da Expansão do Loteamento Industrial Bellavista, devido aos seguintes aspectos positivos:

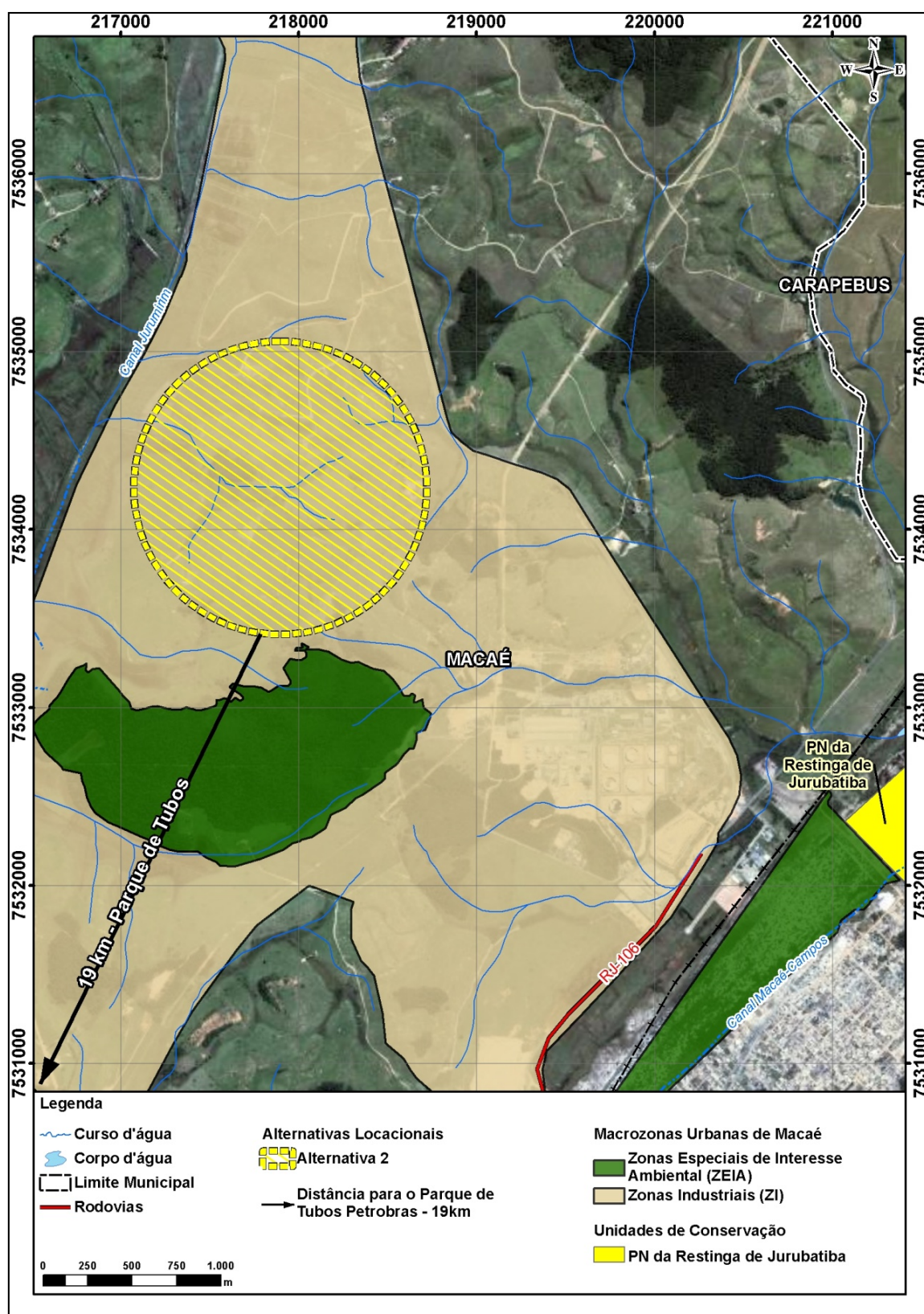
- Conformidade com o Zoneamento Urbano Municipal;
- Inserção em zona industrial consolidada e com oferta de materiais e serviços;
- Logística facilitada com o Parque de Tubos da Petrobras;
- Área contígua a outros loteamentos industriais e empresas do setor de óleo e gás;
- Área de propriedade do empreendedor;
- Facilidade de acessos viários (existentes e projetados);
- Atividades de supressão de vegetação nativa reduzidas e;
- Ausência de interferências em unidades de conservação (UC) e ou zonas de amortecimento.

#### **4.1.2 Alternativa 2: Cabiúnas – ZI 3**

A Alternativa 2 insere-se na Zona Industrial 3 (ZI 3) de Macaé, na região conhecida como Cabiúnas, próxima ao Terminal de Cabiúnas (TECAB). O acesso se dá exclusivamente pela RJ 106, no extremo Nordeste do município de Macaé, próximo à divisa com o município de Carapebus (**FIGURA 4.1.2-1**).



**FIGURA 4.1.2-1**  
**LOCALIZAÇÃO DA ALTERNATIVA 2: CABIÚNAS – ZI 3**





Um dos pontos negativos dessa alternativa é o fato do terreno não ser de propriedade da Bellavista, o que significa investimentos maiores e incertezas quanto à aceitação da comercialização por parte dos proprietários dessas terras. Associa-se a esta desfavorabilidade outras incertezas relacionadas à regularização fundiária (situação dominial) dos terrenos.

Ainda, a região de Cabiúnas está em franco crescimento econômico, como todo o município de Macaé, mas sem apresentar uma rede de serviços adequada a esse crescimento.

Na área da Alternativa 2 ocorrem nascentes e córregos que drenam tanto para o Canal Jurumirm, afluente do rio Macaé, quanto para a lagoa de Cabiúnas, primeira de uma série de lagoas costeiras inseridas no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PNRJ).

Em termos de inserção e ou proximidade com unidades de conservação e ou zonas de interesse ambiental destaca-se, negativamente, a proximidade da Alternativa 2 com o PNRJ e com a Zona Especial de Interesse Ambiental 9 (ZEIA 9), também inserida na ZI 3.

Considerando a operação das empresas que vierem a se instalar no loteamento industrial da Alternativa 2, a proximidade logística com o TECOP é um ponto positivo. Contudo, o Parque de Tubos da Petrobras continuará sendo o principal cliente da maioria dessas empresas, o que comprometeria suas distâncias econômicas e, ainda, promoveriam interferências na dinâmica do tráfego urbano de Macaé.

De forma sintética, os principais aspectos negativos da Alternativa 2 são os seguintes:

- Área de propriedade de terceiros;
- Distância significativa do Parque de Tubos da Petrobras;
- Presença de fragmentos florestais;
- Inserção em zona industrial, porém com oferta deficiente de apoio às obras;
- Acessos restritos (existentes ou projetados) e;
- Proximidade com a Zona Especial de Interesse Ambiental 9 (ZEIA 9).

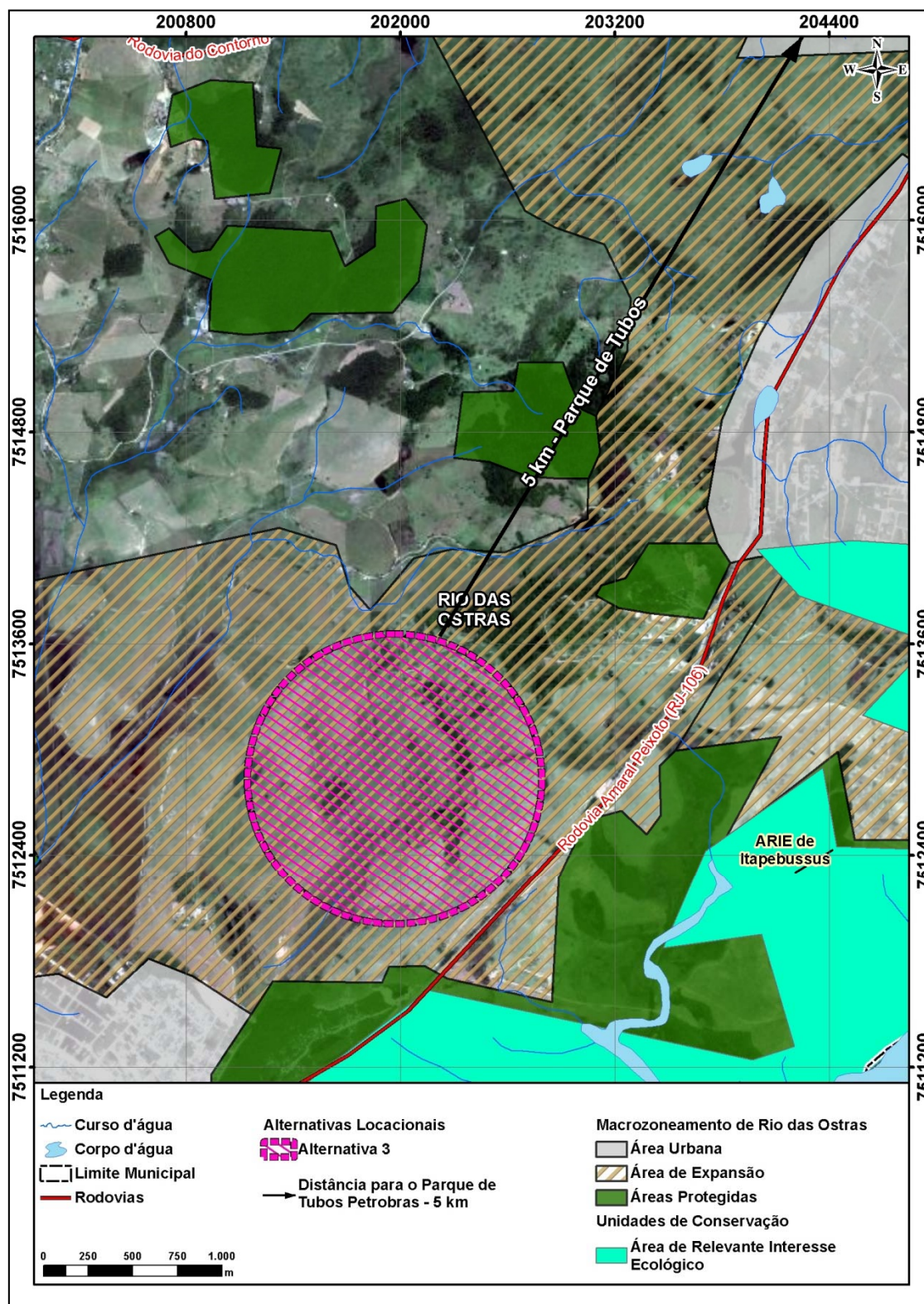
#### **4.1.3 Alternativa 3: Área de Expansão Urbana - Rio das Ostras**

A Alternativa 3 insere-se no município de Rio das Ostras, às margens da RJ 106, na única região dentro da área de ocupação urbana do município com disponibilidade de 215 ha, com acesso exclusivo pela RJ 106 (**FIGURA 4.1.3-1**).

Assim como para a Alternativa 2, um dos pontos negativos dessa alternativa é o fato do terreno não ser de propriedade da Bellavista, o que significa investimentos maiores e incertezas quanto à comercialização por parte dos proprietários das terras, associadas ainda ao desconhecimento da situação dominial dos terrenos.



**FIGURA 4.1.3-1**  
**LOCALIZAÇÃO DA ALTERNATIVA 3: ÁREA DE EXPANSÃO URBANA –**  
**RIO DAS OSTRAS**



A região de inserção da Alternativa 3 é eminentemente residencial, não apresentando ainda uma rede de serviços de apoio adequada à instalação de empreendimentos de grande porte, e que exijam uma área de 215 hectares. Associado a esses aspectos desfavoráveis tem-se a previsão de um significativo impacto no tráfego viário da região durante a fase de obras e operação do loteamento industrial.

A Alternativa 3, na escala de análise e com informações baseadas em dados secundários, não apresenta nascentes nem córregos, o que ambientalmente é um ponto favorável. Contudo, está próxima a diversos fragmentos florestais protegidos pelo zoneamento urbano do município de Rio das Ostras, bem como da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) de Itapebussus.

Considerando a operação das empresas que vierem a se instalar no loteamento industrial da Alternativa 3, a distância do Parque de Tubos da Petrobras é mais um ponto negativo, uma vez que tais empresas de serviços de óleo e gás, em termos logísticos, ficarão restritas à RJ 106 para atender aos seus clientes, agravando os atuais impactos no trânsito desse trecho entre Rio das Ostras e Macaé.

Em resumo, os principais aspectos negativos da Alternativa 3 são os seguintes:

- Área de propriedade de terceiros,
- Desconhecimento da situação dominial dos terrenos;
- Distância significativa do Parque de Tubos da Petrobras;
- Inserção em zona urbana predominante residencial;
- Distância significativa das zonas industriais de Macaé
- Baixa oferta de serviços e apoio adequados às obras,
- Restrição de acessos viários (atuais e projetados) e;
- Proximidade com unidades de conservação (ARIE Itapebussus) e áreas naturais (fragmentos florestais).

#### 4.1.4 Síntese do Estudo de Alternativas

Após a apresentação das três alternativas locais selecionadas para a Expansão do Loteamento Industrial Bellavista, parte-se para a identificação e avaliação dos fatores chave (favoráveis e desfavoráveis) para a definição da alternativa mais viável, bem como dos potenciais impactos ambientais gerados pelas principais atividades do projeto sobre as áreas de influência do empreendimento proposto.

Os principais fatores considerados na avaliação das alternativas locais foram:

- **Zoneamento e Uso do Solo:** conformidade da atividade a ser implantada com as diretrizes do zoneamento municipal;



- **Acessos Viários:** disponibilidade de acessos (atuais e projetados);
- **Infraestrutura de Apoio às Obras:** disponibilidade e proximidade de insumos e serviços necessários às obras;
- **Áreas Protegidas:** proximidade com unidades de conservação, zonas de amortecimento e áreas naturais;
- **Supressão de Vegetação:** o projeto executivo deverá sempre considerar a máxima redução da supressão de vegetação nativa;
- **Valor do Negócio:** do ponto de vista econômico dois fatores são mais importantes para o negócio: o custo do terreno e o valor de venda; quanto menor o primeiro e maior o segundo, maior é o valor do negócio;
- **Logística e Cliente Final:** para redução do principal impacto da operação das empresas que vierem a se instalar no loteamento industrial ora proposto, o aumento no tráfego de veículos, a proximidade de seus clientes finais, em especial do Parque de Tubos da Petrobras, é fator relevante.

O **QUADRO 4.1.4-1** apresenta a análise comparativa das alternativas, considerando os principais critérios e como eles favorecem ou não cada uma das alternativas avaliadas. Para essa análise convencionou-se atribuir os valores **(1)** quando o fator não favorece a alternativa; **(2)** quando o fator favorece pouco e **(3)** quando o fator é muito favorável. Ao final, a alternativa que receber a maior nota torna-se a alternativa selecionada.

**QUADRO 4.1.4-1**  
**ANÁLISE COMPARATIVA DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS**

Fatores Chave	Alternativas Locacionais		
	1 Imboassica – ZI 1	2 Cabiúnas – ZI 3	3 Rio das Ostras
Zoneamento Municipal	3	3	1
Acessos Viários	3	2	1
Infraestrutura de Apoio às Obras	3	2	1
Áreas Protegidas	3	2	1
Supressão de Vegetação	2	2	3
Valor do Negócio	3	1	1
Logística - Cliente Final	3	3	2
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Nota: 1 – Não Favorece / 2 – Favorece Pouco / 3 – Muito Favorável.

Com base nos critérios definidos acima a Alternativa 1, localizada na Zona Industrial 1 do município de Macaé, no bairro de Imboassica, é considerada a mais viável em termos socioambientais.

Adicionalmente, com base no projeto conceitual da Expansão do Loteamento Industrial Bellavista e na experiência da equipe consultora em empreendimentos e atividades similares, procedeu-se a uma identificação e avaliação preliminar de impactos para a melhor definição da Alternativa 1, considerando como macroatividades do projeto e consequentes impactos associados, o seguinte:

- **Terraplanagem e Movimentação de Terra:** movimentação de maquinário, equipamentos e trabalhadores, sendo adotado pelo empreendedor o conceito de balanço de massa zero, de forma que as cotas dos lotes sejam definidas de forma a dispensar material de empréstimo e geração de material excedente.

Impactos: redução da cobertura vegetal, pressão sobre a fauna, alteração do escoamento hídrico superficial, alteração na qualidade do ar, início e aceleração de processos erosivos.

- **Instalação de infraestrutura básica:** atividades de abertura e pavimentação de vias e instalação de redes de drenagem, água, esgoto e energia elétrica. movimentação de máquinas e caminhões com insumos.

Impactos: alteração do escoamento hídrico superficial, início e aceleração de processos erosivos, pressão sobre a fauna, alteração na qualidade do ar.

- **Operação do loteamento:** após a comercialização dos lotes e instalação das empresas devidamente licenciadas. Para esta fase o principal impacto a ser avaliado é a intensificação do tráfego de veículos nas vias próximas, ressaltando a importância da existência de acessos e vias alternativos. Considera-se, também, que cada uma das empresas a se instalar no empreendimento deverá obter sua licença ambiental específica.

Impactos: intensificação do tráfego, geração de empregos e aumento na arrecadação municipal.

Da mesma forma que se procedeu para os fatores chave, o **QUADRO 4.1.4-2** apresenta uma análise das macroatividades do projeto e de seus impactos associados nos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico e de como eles favorecem ou não cada uma das alternativas elencadas.

Para essa análise também convencionou-se atribuir o valor **(1)** quando o fator não favorece a alternativa; **(2)** quando o fator favorece pouco e **(3)** quando o fator é muito favorável. Ao final, a alternativa que receber a maior nota será considerada a alternativa mais viável.



**QUADRO 4.1.4-2**  
**ANÁLISE COMPARATIVA DAS MACROATIVIDADES E IMPACTOS ASSOCIADOS**

Macroatividades e impactos associados	Alternativas			Observações
	1	2	3	
<b>Terraplanagem e movimentação de terra</b>  Redução da cobertura vegetal, pressão sobre a fauna, alteração do escoamento hídrico superficial, alteração na qualidade do ar, início e aceleração de processos erosivos.	3	1	2	A proximidade com áreas de protegidas não favorece as Alternativas 2 e 3. Contudo, o que favorece um pouco a Alternativa 3 é o menor número de córregos. O que favorece a Alternativa 1 é o fato dos Setores 2 e 3 da área reservada à Expansão do Loteamento Industrial Bellavista já estarem com suas obras de terraplanagem praticamente concluídas.
<b>Instalação de infraestrutura básica</b>  Alteração do escoamento hídrico superficial, início e aceleração de processos erosivos, pressão sobre a fauna, alteração na qualidade do ar.	3	2	1	A proximidade com infraestrutura já instalada para suporte às obras e fornecimento de insumos (pedra, brita, concreto e piche, por exemplo) favorece mais à Alternativa 3.
<b>Operação do Loteamento</b>  Intensificação do tráfego, criação de empregos e aumento na arrecadação municipal.	3	2	1	A proximidade com o Parque de Tubos da Petrobras e das demais empresas do setor de óleo e gás já instaladas no bairro Imboassica favorecem a Alternativa 1.
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	

Nota: 1 – Não Favorece / 2 – Favorece Pouco / 3 – Muito Favorável.

Com base nos critérios definidos acima, também no que diz respeito à análise preliminar de impactos a Alternativa 1, localizada na Zona Industrial 1 do município de Macaé, no bairro de Imboassica, é a considerada a mais viável em termos socioambientais.

#### 4.1.5 Alternativa de Não Implantação do Empreendimento

Com relação à hipótese de não realização deste empreendimento, inicialmente, há que se projetar qual seria a provável situação futura do terreno pretendido para o empreendimento e sua respectiva vizinhança, no bairro de Imboassica, município de Macaé, Rio de Janeiro.

Ressalta-se que atualmente grande parte do terreno encontra-se terraplenado (nivelado) e o restante recoberto por grandes extensões de pastagens abandonadas e diminutos fragmentos florestais associados a cursos d'água. Caso não seja desenvolvida a expansão

do loteamento industrial, ficarão paralisadas e ou interrompidas as atividades de recuperação geoambiental necessárias ao controle dos processos erosivos e de assoreamento de cursos d'água, colaborando assim com um gradativo aumento da degradação ambiental da área.

Considerando que os Setores 2 e 3 do empreendimento já estão terraplanados e com solo exposto, e considerando que há uma exploração de saibro interrompida no Setor 4, com solo e subsolo exposto, a não implantação do empreendimento pode acarretar a instalação e intensificação de processos erosivos, causando, por consequência, o carreamento de sedimentos para os cursos d'água.

Ainda, com a hipótese da não implantação da expansão do loteamento, as áreas naturais no entorno das nascentes, ao longo dos córregos e nos fragmentos florestais não poderão receber medidas conservacionistas, incremento florestal ou de ordenação ambiental.

A implantação da expansão do loteamento industrial garantiria um ordenamento territorial da área e a garantia de aplicação de medidas de gestão ambiental pelas empresas interessadas, por meio dos condicionantes estabelecidos nesse processo de licenciamento da Expansão e nos licenciamentos específicos a serem desenvolvidos por cada empresa. Na hipótese da não implantação do empreendimento seria perdida esta oportunidade, pelo menos no curto prazo.

Com relação ao entorno é de esperar que a urbanização se intensifique, principalmente para uso industrial e instalação de empresas do setor de óleo e gás. São muitos os empreendimentos semelhantes se instalando nas vizinhanças tanto em Macaé quanto na outra margem do rio Imboassica, no município de Rio das Ostras. Na hipótese da não implantação do empreendimento, esta ocupação poderia se dar de forma irregular e não ordenada.

É importante considerar que os impactos positivos do empreendimento, como a geração de novos empregos e renda e o aumento da arrecadação de impostos municipais, deixariam de ocorrer com a hipótese da não implantação, fazendo com que Macaé não arrecadasse as receitas provenientes do Imposto sobre Serviços (ISS) gerado pelas atividades de obras e pelas atividades de prestação de serviços no novo loteamento, além da arrecadação com as vendas dos terrenos.

Considerando o cotejo entre os impactos positivos e negativos da não implantação, conclui-se que essa alternativa não é a melhor solução para o local, tendo-se em vista que a Expansão do Loteamento Industrial Bellavista, feito de forma ordenada e licenciada por meio de Estudo de Impacto Ambiental (EIA), a ser analisado pelo INEA, garantindo a execução e fiscalização de medidas mitigadoras e compensatórias, bem como as de gestão socioambiental do processo, trará desenvolvimento social e econômico com respeito ao meio ambiente.



## 4.2 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

A Bellavista garante a aplicação de modelos que consideram não só a qualidade dos materiais empregados, bem como a adoção das boas práticas de engenharia preconizadas principalmente pelas normas ABNT e NBR, que visam a eliminação e ou minimização dos impactos ambientais comumente gerados pelas atividades da construção civil.

Como exemplo e restrita à fase de implantação do projeto, as atividades de terraplenagem devem considerar que os recursos materiais são finitos e que a execução das mesmas deve atingir o pleno equilíbrio entre os volumes de corte e aterro, eliminando assim a busca e implantação de áreas de empréstimo e a geração de material excedente, o que poderia incorrer em novos impactos potenciais. Nesse sentido, a Bellavista dimensionará as cotas dos lotes previstos para a Expansão do Loteamento Industrial buscando equacionar esse balanço de massa entre os volumes de corte e aterro.

A prevenção de futuros impactos quando da ocorrência de manutenção ou ocorrência de problemas pontuais na infraestrutura interna também é objeto de preocupação da Bellavista, sendo nesse contexto prevista a instalação do sistema de tratamento do esgoto sanitário (ETE), de forma a concentrar as operações de gerenciamento de efluentes.

Dentre as diversas opções de ETE, a Bellavista optou por instalar um sistema que conta com dispositivo de tratamento e reserva de água para reuso para fins não potáveis. O reaproveitamento de água de tratamento de efluentes doméstico é um exemplo de boas práticas, que preserva os recursos hídricos.

A disposição dos lotes dentro do loteamento, que será ilustrado no Capítulo 5 deste EIA (Descrição do Empreendimento), foi definida de forma a reduzir ao mínimo necessário a movimentação de terra. A preservação das nascentes e dos corpos hídricos, bem como das suas áreas de preservação permanentes (APP), também foram consideradas na disposição dos lotes no terreno. Houve, ainda, uma otimização do uso das vias de acesso existentes e já projetadas pela prefeitura, buscando reduzir a necessidade de abertura de novas vias, mas garantido acesso a todos os lotes. Considerou-se, também, para a disposição dos lotes, a necessidade de preservar uma área de brejo existente no terreno, além de promover a conexão entre três nascentes e córregos no Setor 4, destinando a área entre esses córregos ao reflorestamento, buscando maiores ganhos ambientais.

Dessa forma, considerando os parâmetros físicos, bióticos e socioeconômicos, o projeto da Expansão do Loteamento Industrial Bellavista está prevendo a localização de 13 lotes nos Setores 2 e 3 e 64 lotes no Setor 4, totalizando 77 lotes. Por apresentarem menos restrições ambientais, os Setores 2 e 3 comportam lotes em média maiores. No Setor 4, devido às premissas de projeto e às restrições ambientais como a preservação de APP, foram projetados mais lotes de tamanhos diversos.

A atividade de terraplenagem é principal geradora de aspectos ambientais na fase de implantação da Expansão do Loteamento Industrial Bellavista, considerando as obras civis e infraestrutura básica. Conforme a topografia do terreno do empreendimento proposto e as premissas do projeto conceitual, estima-se um movimento de terra da ordem de 5.280.000m<sup>3</sup> para atingir as cotas de projeto. Neste sentido, a solução proposta para tais atividades baseia-se na execução de cortes e aterros mecânicos para constituição dos terraplenos, cujas alternativas tecnológicas para suprir tal demanda são: (i) necessidade ou não de obtenção de material de empréstimo em jazidas terrestres e disposição de material excedente em bota-fora; (ii) necessidade ou não de troca de solos e (iii) dimensionamento dos taludes.

Os aterros mecânicos consistem na utilização de material terroso para terraplenagem do terreno e estabelecimento das cotas altimétricas de projeto. Esse material terroso pode ser adquirido em jazidas licenciadas e transportado até o terreno do empreendimento, por meio de veículos adequados, tendo o saibro como principal material utilizado, assim como seu excedente deverá ser disposto também em áreas licenciadas e transportado por veículos adequados. Tal solução poderá exigir a busca e a abertura de novas áreas de apoio, caso não haja jazidas e ou bota-foras próximos e já licenciados e que pode significar intervenções em áreas com restrições ambientais e interferências no tráfego local.

Como alternativa, a Bellavista, por meio das definições das cotas altimétricas mais favoráveis dos lotes, adotou como premissa em seu projeto de terraplenagem o balanço de corte e aterro proporcional (balanço de massa zero), onde toda a movimentação dos 5.280.000m<sup>3</sup> de solo se restringirá integralmente à ADA. Além disso, o projeto de terraplenagem adotou também como premissas a utilização de material terroso mais consistente, eliminando a troca de solos moles, que exigiria maior movimentação de veículos pesados e abertura de novas áreas. Ainda, o projeto de terraplenagem privilegiou um dimensionamento (altura e inclinação) otimizado dos taludes dos terraplenos dos lotes, evitando grandes extensões e minimizando o volume de material terroso.

O **QUADRO 4.2-1** apresenta o comparativo das alternativas tecnológicas abordadas para as atividades de terraplenagem, principal geradora de aspecto ambiental da fase de implantação do empreendimento.



**QUADRO 4.2-1**  
**COMPARATIVO DAS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA AS ATIVIDADES DE**  
**TERRAPLENAGEM**

Tipologia das Alternativas	Alternativas Estudadas	Alternativa Selecionada	Justificativas
Movimentação de Solo	Jazidas e bota-fora	Balanço de Massa Zero	Eliminação de abertura de novas áreas, menor interferência no tráfego local; movimentação de solo, veículos e maquinários restrita à ADA. Melhores distâncias econômicas do material .
	Balanço de Massa Zero		
Características do Solo	Solos Consistentes	Solos Consistentes	Eliminação de troca de solos moles e minimização de tráfego de veículos pesados e maquinários.
	Solos Inconsistentes		
Taludes dos Terraplenos (altura e inclinação)	Maior Dimensionamento	Menor Dimensionamento	Minimização do volume de material terroso necessário para os terraplenos e consequente diminuição da movimentação de máquinas e veículos.
	Menor Dimensionamento		
Tráfego de Veículos Pesados	Restrito à ADA	Restrito à ADA	Menor interferência no tráfego local e menor geração de incômodos (poeira e ruídos) na vizinhança.
	Restrito à AID/ADA		