

# **GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**

**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**

**PROURB/RH**

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS  
RECURSOS HÍDRICOS

**PROGERIRH**

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS  
RECURSOS HÍDRICOS

## **EIXO DE INTEGRAÇÃO JAGUARIBE - ICAPUÍ**

**PARTE III - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS**

**TOMO 2 - ESTUDOS DE IMPACTOS**

**VOLUME 2 - ESTUDOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

FORTALEZA

OUTUBRO / 1999

**JAAKKO PÖYRY**



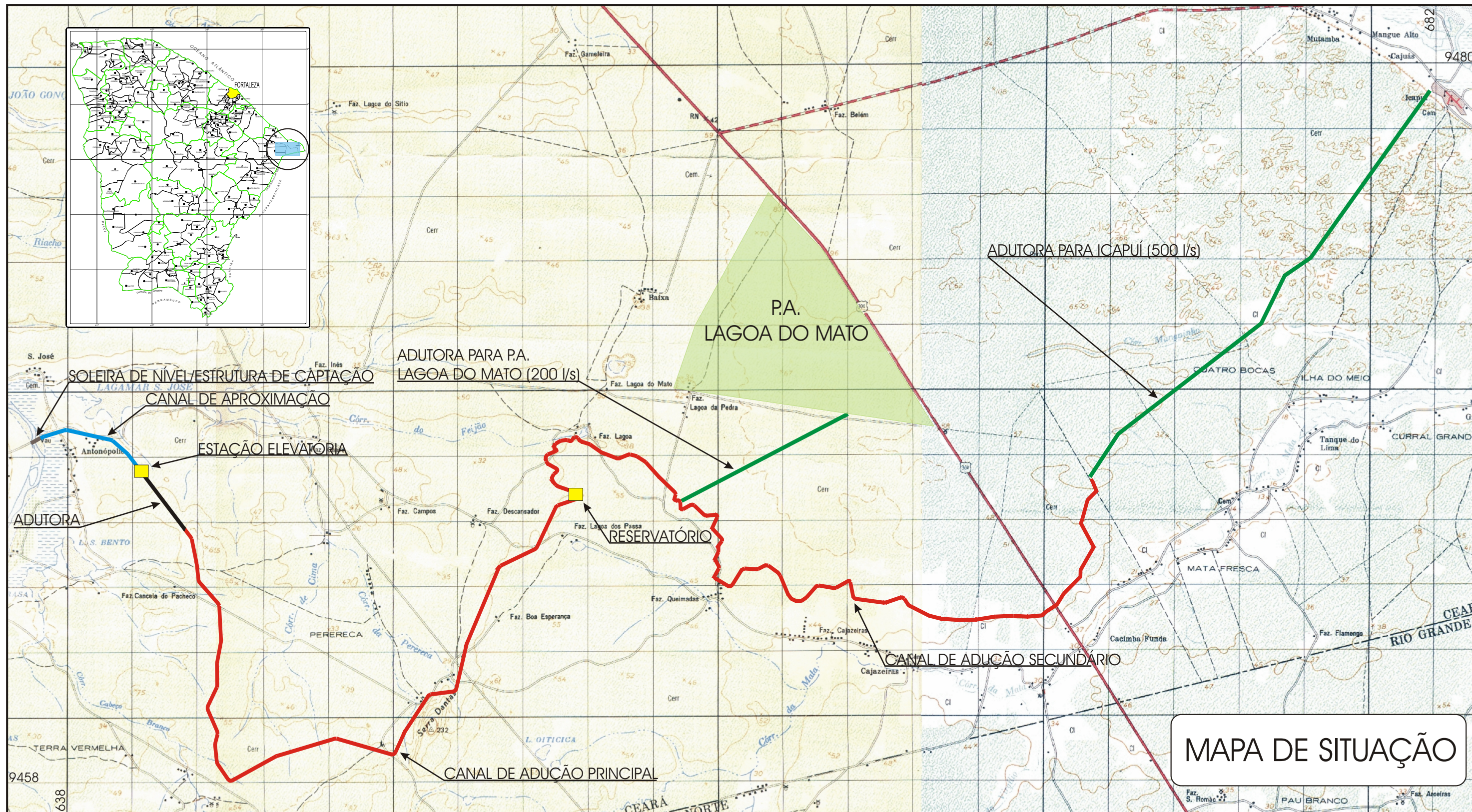
**PARTE III - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS**  
**Tomo 2 - ESTUDOS DOS IMPACTOS**  
**Volume 2 - IMPACTOS AMBIENTAIS**

## ÍNDICE

## ÍNDICE

<b>MAPA DE SITUAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....</b>	<b>9</b>
<b>2 - MÉTODOS E RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
2.1 - IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES DAS ALTERNATIVAS DO EMPREENDIMENTO E DOS COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL.....	17
2.2 - MÉTODO MATRICIAL.....	18
<b>3 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>26</b>
<b>4 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>38</b>
4.1 - INTRODUÇÃO.....	39
4.2 - ALTERNATIVA A1.....	39
4.3 - ALTERNATIVA C1.....	43
4.4 - ALTERNATIVA D1.....	48
4.5 - ALTERNATIVA D2.....	52
4.6 - ALTERNATIVA D2'.....	57
<b>5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>61</b>
<b>6 - EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>66</b>

## MAPA DE SITUAÇÃO



MAPA DE SITUAÇÃO

## APRESENTAÇÃO

Os serviços executados pelo Consórcio JPE - AGUASOLOS, no âmbito do contrato Nº 05/PROURB-RH/SRH/CE/98, assinado em 29/1/1998 com a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH-CE), têm como objeto a **Elaboração dos Estudos de Economia, Meio Ambiente e Sócio-Economia e dos Projetos de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí.**

Os estudos desenvolvidos, em atendimento aos Termos de Referência, são constituídos por atividades multidisciplinares que permitem a elaboração de relatórios específicos organizados em Partes, Tomos e Volumes. As partes e tomos que compõem o acervo do Projeto são as seguintes.

## **RELATÓRIO SÍNTESE**

### **PARTE I - RELATÓRIO GERAL**

### **PARTE II - ESTUDOS BÁSICOS**

**Tomo 1 - Avaliação Global dos Potenciais e Perspectivas;**

**Tomo 2 - Diagnóstico Ambiental;**

**Tomo 3 - Estudos Sócio-Econômicos;**

**Tomo 4 - Estudos Climatológicos;**

**Tomo 5 - Estudos Hidrológicos;**

**Tomo 6 - Levantamentos Pedológicos.**

### **PARTE III - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS**

**Tomo 1 - Alternativas para o Eixo de Integração;**

**Tomo 2 - Estudos de Impactos.**

### **PARTE IV - DETALHAMENTO DO PROJETO**

**Tomo 1 - Engenharia;**

**Tomo 2 - Meio Ambiente e Sócio-Economia.**



## PARTE V - OPERAÇÃO DO PROJETO

**Tomo 1 - Sustentabilidade Técnica;**

**Tomo 2 - Sustentabilidade Financeira;**

**Tomo 3 - Sustentabilidade Administrativa;**

**Tomo 4 - Sustentabilidade Ambiental;**

**Tomo 5 - Sustentabilidade Social.**

O presente documento se constitui no **Tomo 2 - Estudos de Impactos; Volume 2 - Impactos Ambientais**, integrante da **Parte III - Estudos de Alternativas** e tem como objetivo identificar a melhor alternativa para desenvolvimento do projeto do eixo de integração, na área física onde o mesmo será implantado, do ponto de vista ambiental, relativo aos meios biótico e abiótico, dentro de sua área de influência funcional, ou seja, a área das inversões direta e da área de influência do projeto constituída pelos municípios de: Jaguaruana, Aracati e Icapuí.

## 1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para o interesse presente, somente serão avaliados os impactos ambientais decorrentes dos meios abiótico e biótico, onde o meio antrópico, será avaliado segundo seus próprios critérios, no Volume 2, desse Tomo 2, relativo aos impactos sociais.

A avaliação de impactos ambientais é um procedimento técnico ímpar quando se decide sobre alternativas de um empreendimento qualquer. No caso do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí, foram propostas cinco alternativas para análise, conforme se poderá nos tópicos seguintes, bem como no **MAPA - TRAÇADO DE ALTERNATIVAS**.

A Alternativa A1, compreende um ponto de captação situado aproximadamente à 1.000 metros ao sul da localidade de Barro Vermelho, a partir de onde se estenderia o canal de aproximação com 3,46 Km de comprimento até o local da estação de bombeamento; em seguida haveria um recalque (1,15 Km) que atingiria os contrafortes da Chapada do Apodi na cota 35 m; no término do mesmo teria início o canal de adução, com 42,39 Km de extensão, até o ponto de congruência num reservatório ao norte da Lagoa dos Passa; boa parte de seu trecho margea a encosta da chapada do Apodi, pela cota + 35 m.

A Alternativa C1, compreende um ponto de captação situado na localidade de Várzea Preta; aí teria início um sistema de adução de 3,80 Km, parte como canal de aproximação (2,48 Km) e a parte restante como adutora (1,17 Km); seguiria então um canal o qual, ao atingir os contrafortes da Chapada do Apodi, encontraria o canal da Alternativa A1, seguindo pelo mesmo traçado desta até o final. Observe-se que o canal passaria dentro do projeto de assentamento Bela Vista, do INCRA; e que ele margearia as terras do projeto Canaã (MAISA), possuindo esta Alternativa uma extensão total de 27,97 Km.

A Alternativa D, compreende a captação na localidade de Antonópolis, e comporta duas opções de traçado, sendo a divisão tomada após percorridos aproximados 1.100 metros da captação, quando a Alternativa D1, assume o bordejamento do Lagamar São José, passando paralela ao Córrego do Feijão, cortando as fazendas Chaves e Campos, até as proximidades da fazenda Boa

Esperança, quando inflexiona para nordeste, até atingir o reservatório ao norte da Lagoa dos Passas. Nessa alternativa, o canal de aproximação tem extensão de 10,98 km; a seguir, uma elevatória recalcaria a água, mediante uma adutora de 1,24 km, até o canal, com a direção geral NW-SE e 12,54 km de comprimento.

A Alternativa D2, toma um rumo inicial para sul-sudeste, em direção ao Apodi, tomando o mesmo traçado da opção C1, ou seja, pela cota + 35 metros, até alcançar o mesmo reservatório ao norte da Lagoa dos Passas. Para esta alternativa, o canal de aproximação infletiria na direção SE, com um comprimento total de 3,71 km, alimentando uma elevatória e adutora de 1,14 km, encontrando o canal da Alternativa C1, na altura do km 9,5; a extensão total do canal de adução seria de 24,08 km, até o mesmo ponto final de C1 e D1.

Uma quinta Alternativa denominada D2', percorre o mesmo traçado da Alternativa D2, e inclui uma adutora (1,0 Km) com captação no ponto A1, que elevará a água para o topo da Chapada do Apodi. As águas da adutora desaguariam em um reservatório artificial, de onde seriam empregadas em irrigação no topo da Chapada.

Assim, tem-se como Alternativas para avaliação de impactos ambientais, do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí:

- Alternativa A1
- Alternativa C1
- Alternativa D1
- Alternativa D2
- Alternativa D2'

O mapa apresentado na sequência mostra os traçados em planta, das alternativas consideradas.

O procedimento metodológico da presente avaliação de impactos ambientais, segue basicamente o padrão usual, ou seja, é baseado no modelo conceitual de Leopold, L. B; Clarke, F. E; Hanshaw, B. B; & Balsley, J. R. (1971) - *A Procedure for*

*Evaluating Environmental Impact*, sendo modificado em função da Resolução n.º 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que trata do Estudo de Impacto Ambiental, e que merece ser melhor comentada.

Em seu artigo primeiro, a citada resolução estabelece:

*(...) considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:*

- I. A saúde, a segurança e o bem-estar da população;*
- II. As atividades sociais e econômicas;*
- III. A biota;*
- IV. As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;*
- V. A qualidade dos recursos ambientais.*

Como se observou, haverá diversos impactos ambientais decorrentes do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí, e que deverão ser avaliados detidamente, e ainda segundo os ditames da mesma resolução em seu artigo 5º que destaca:

*O estudo de impacto ambiental, (...), obedecerá às seguintes diretrizes gerais:*

- I. Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;*
- II. Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;*
- III. Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;*
- IV. Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.*



**TRAÇADO DAS ALTERNATIVAS**  
**LEGENDA:**

- RESERVATÓRIO
- ELEVATÓRIA
- CANAL DE APROXIMAÇÃO
- TUBULAÇÃO
- CANAL DE ADUÇÃO

ESCALA 1:100.000

Sobre as alternativas tecnológicas, citadas no item I, o Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí, ainda não pode ser considerado conclusivo, mas de antemão sabe-se que o sistema adutor será construído com material impermeável, o que nesse caso, será considerado na avaliação dos impactos ambientais das alternativas, devendo assim a caracterização tecnológica ser avaliada ambientalmente, somente quando dos estudos ambientais finais, sobre a alternativa escolhida, que serão realizados dentro de um maior detalhamento, na próxima fase desse estudo, e inclusive com a utilização de um Termo de Referência a ser emitido pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE.

Já no artigo 6, alínea c, item II, a Resolução aponta como deverá ser procedida a avaliação dos impactos.

*Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.*

Todo esse processo avaliativo é justificado em função da busca pelos menores impactos ambientais de um empreendimento qualquer, e que deverão ainda ser mitigados, controlados e monitorados, numa fase posterior do estudo.

Visando atender ao marco conceitual e à legislação pertinente, a avaliação dos impactos ambientais aqui considerada, fará a avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis na área de influência funcional do Projeto, onde o presente estudo desenvolve-se em duas fases.

A primeira fase apresenta os métodos e resultados da avaliação dos impactos ambientais, compreende as seguintes etapas:

- 1.º Identificação de todas as ações das Alternativas, e, identificação dos componentes do sistema ambiental da área de influência do estudo;
- 2.º Identificação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelas ações das Alternativas sobre o ambiente; e
- 3.º Descrição e caracterização dos impactos ambientais identificados ou previsíveis pelas Alternativas.

A segunda fase, faz uma análise dos resultados da avaliação dos impactos ambientais apresentados na primeira fase, compreendendo as seguintes etapas, por Alternativa:

- 1.º Avaliação matricial dos impactos ambientais (análise quantitativa);
- 2.º Descrição e avaliação dos impactos ambientais (análise qualitativa).



## 2 - MÉTODOS E RESULTADOS

## 2.1 - IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES DAS ALTERNATIVAS DO EMPREENDIMENTO E DOS COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL

A identificação dos parâmetros pertencentes às ações genéricas das Alternativas em análise e ao sistema ambiental do universo estudado, foi possível a partir da elaboração de duas listagens, onde na primeira são dispostas as ações das Alternativas do projeto, proposta para a área, e na segunda, são listados os componentes do sistema ambiental, constando dos parâmetros susceptíveis de alteração da qualidade ambiental.

O procedimento metodológico para a estruturação dessas listagens foi desenvolvido da seguinte forma:

- Levantamento das ações potencialmente impactantes decorrentes da implantação e operação do Projeto, envolvendo as suas ações (QUADRO 2.1).

Este procedimento decorre de uma análise crítica das características da Alternativa e da sua evolução, face a possibilidade de gerar impactos adversos ou benéficos.

- Levantamento dos componentes do sistema ambiental, da área de influência funcional do Projeto (área de influência direta e área de influência indireta), susceptível de alterações, levando-se em consideração somente os meios abiótico e biótico (QUADRO 2.2).

Inclui neste levantamento os componentes que foram selecionados tomando-se como base a caracterização do projeto e o diagnóstico do sistema ambiental apresentado neste estudo, em sua fase anterior (Parte II - Estudos Básicos; Tomo 2 - Diagnóstico Ambiental), bem como as conclusões das visitas técnicas à área do empreendimento e de entorno, realizadas para a elaboração dessa avaliação dos impactos ambientais.

### **Quadro 2.1 - Listagem das Ações Esperadas nas Alternativas do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí**

DESAPROPRIAÇÃO
DESLOCAMENTO / REASSENTAMENTO
LIMPEZA DE ÁREA (DESMATAMENTO)
MOVIMENTAÇÃO DE TERRA & MATERIAIS
SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS
SISTEMA DE RECALQUE DE ÁGUAS
SISTEMA DE ADUÇÃO / DISTRIBUIÇÃO DAS ÁGUAS
ORGANIZAÇÃO COMUNITÁRIA
EDUCAÇÃO SOCIAL

### **Quadro 2.2 - Listagem dos Componentes do Sistema Ambiental Natural da Área de Influência Funcional do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí**

MEIO ABIÓTICO
ATMOSFERA (AR)
GEOLOGIA & GEOMORFOLOGIA
SOLOS
ÁGUA (RECURSOS HÍDRICOS)
MEIO BIÓTICO
FAUNA
FLORA
DINÂMICA DOS ECOSISTEMAS TERRESTRES
DINÂMICA DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS
VALORES PAISAGÍSTICOS

## **2.2 - MÉTODO MATRICIAL**

O método matricial é utilizado para a avaliação dos impactos identificados e/ou previsíveis pelas ações do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo

Jaguaribe - Icapuí sobre o sistema ambiental que o comporta, considerando a área de influência funcional do empreendimento. Esse método proporciona o disciplinamento na pesquisa de possibilidades de impactos.

A matriz de correlação "causa x efeito" aqui apresentada, foi elaborada tomando-se como base o método de Leopold *et al.* (op. cit), com algumas alterações, em função de melhor adequá-la aos objetivos desse estudo.

Os componentes das alternativas em todas as suas ações impactantes relacionados na listagem do QUADRO 2.1, são dispostos no eixo horizontal - linhas, enquanto os parâmetros do sistema ambiental da área de influência funcional (elementos impactados), relacionados na listagem do QUADRO 2.2, são dispostos no eixo vertical - colunas. O cruzamento de cada componente impactante com o componente impactado, corresponde a uma célula na matriz, na qual será representado o impacto identificado ou previsível, conforme ilustra o esquema apresentado no QUADRO 2.3.

**Quadro 2.3 - Esquema Representativo da Identificação do Impacto Ambiental na Matriz de Interação “Causa X Efeito” do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí**

COMPONENTES DA ALTERNATIVA	COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL					PARÂMETRO Y <sub>j</sub> DO SISTEMA AMBIENTAL (MEIO IMPACTADO)									
						.									
						.									
COMPONENTE X <sub>i</sub> DO PROJETO DE ENGENHARIA DAS OBRAS DE INTEGRAÇÃO DO EIXO JAGUARIBE - ICAPUÍ (AÇÃO IMPACTANTE)	.	.	.	.		QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DO IMPACTO X <sub>i</sub> , Y <sub>j</sub>									

Cada célula matricial será dividida em duas metades, para valoração dos atributos - Magnitude e Importância - sendo que o atributo caráter estará identificado pela cor. Somente serão preenchidas as células dos impactos identificados, onde o cruzamento das ações do empreendimento produzam ou tenham possibilidade de produzir (direta ou indiretamente) efeitos sobre os componentes ambientais, quer sejam impactados ou mostrem susceptibilidade a impactos, sendo estes parâmetros os mais adequados à matriz de Leopold *et al.* (op. cit.).

O conceito dos atributos aqui utilizados para a caracterização dos impactos, assim como a definição dos parâmetros usados para valoração destes atributos são apresentados no QUADRO 2.4. Para aqueles impactos investigados, mas que não podem ser de imediato qualificados como benéficos ou adversos, uma vez que o caráter dependerá de fatores ainda desconhecidos ou não definidos, ou aqueles cuja ocorrência não permite uma previsão exata, será considerado atributo de caráter indefinido.

No sentido de propiciar uma melhor visualização da dominância do caráter dos impactos serão utilizadas as cores verde, vermelha e amarela, para destacar as células matriciais onde foram identificados, respectivamente, os impactos de caráter benéfico, de caráter adverso, e de caráter indefinido. No corpo da matriz encontra-se um número considerável de células vazias, visto que nem todas as ações do empreendimento irão interferir nos sistemas ambientais considerados, muito embora a possibilidade de impactos tenha sido analisada para todas as células. Dessa forma, o centro dessas células encontra-se marcado com um ponto, indicando que a possibilidade de impacto foi considerada mas foi descartada.

A célula matricial poderia comportar os atributos da seguinte forma: na diagonal superior a Magnitude; na diagonal inferior a Importância; e no fundo da célula, pela coloração: o Caráter, como é ilustrado a seguir:



**Benéfico**



**Adverso**



**Indefinido**

**Quadro 2.4 - Conceito dos Atributos e Definição dos Parâmetros de Valoração Utilizados na Matriz "Causa Vs. Efeito"**

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO
<p><b>CARÁTER</b> Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.</p>	<p><b>BENÉFICO</b> Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.</p>
	<p><b>ADVERSO</b> Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.</p>
	<p><b>INDEFINIDO</b> Quando o efeito esperado pode assumir caráter adverso ou benéfico, dependendo dos métodos utilizados na execução da ação impactante, ou ainda da interferência de fatores desconhecidos ou não definidos. Os impactos indefinidos passam a assumir o caráter benéfico ou adversos mediante monitoramento ambiental.</p>
<p><b>MAGNITUDE</b> Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que as ações poderão produzir num dado componente ou fator ambiental por ela afetado.</p>	<p><b>PEQUENA</b> Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.</p>
	<p><b>MÉDIA</b> Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.</p>
	<p><b>GRANDE</b> Quando a variações no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.</p>
<p><b>IMPORTÂNCIA</b> Estabelece a significância ou o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, e quando comparado a outros impactos.</p>	<p><b>NÃO SIGNIFICATIVA</b> A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos, não implica na alteração da qualidade de vida.</p>
	<p><b>MODERADA</b> A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos outros impactos, assume dimensões recuperáveis, quando adverso, para a queda da qualidade de vida, ou assume melhoria da qualidade de vida, quando benéfico.</p>
	<p><b>SIGNIFICATIVA</b> A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos, acarreta como resposta social, perda quando adverso, ou ganho quando benéfico, da qualidade de vida.</p>

Como envolve-se a quantificação na avaliação dos impactos, apresenta-se a solução numérica, como ilustrada a seguir, onde os números internos das células refletirão a intensidade dos impactos.



Para uma valoração quantitativa, esses critérios não podem ser utilizados adequadamente, pois cada um deles refere-se a uma unidade diferente de valoração qualitativa, e em assim sendo, propõe-se uma valoração numérica simples, atendendo a ordem do QUADRO 2.5, seguinte.

**Quadro 2.5 - Valoração dos Atributos para Avaliação Ambiental Quantitativa das Alternativas do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí**

Caráter	Magnitude	Importância	Valoração
+	P	NS	1
		MOD	2
		S	3
	M	NS	4
		MOD	5
		S	6
	G	NS	7
		MOD	8
		S	9
+/-	INDEFINIDO		0
-	P	NS	- 1
		MOD	- 2
		S	- 3
	M	NS	- 4
		MOD	- 5
		S	- 6
	G	NS	- 7
		MOD	- 8
		S	- 9

Para descrição dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelas alternativas do Projeto, sobre o sistema ambiental, são utilizados os valores apostos nas células da matriz de correlação “causa x efeito”. Cada impacto identificado será enunciado e comentado, fazendo-se referência a sua localização na matriz. Esta descrição apresenta ainda, em paralelo uma listagem quanto a caracterização dos efeitos gerados de forma que; para cada impacto comentado, será representada a caracterização do impacto, segundo os parâmetros relativos aos atributos: Caráter, Magnitude, Importância, Duração, Temporalidade, Ordem, Danos e Escala, estando apresentados respectivamente nessa ordem (Capítulo 3).

Os atributos com os respectivos parâmetros de avaliação utilizados na descrição dos impactos são apresentados no QUADRO 2.6.

Em complemento ao QUADRO 2.4 apresentado, o conceito dos atributos e respectivos parâmetros de avaliação, que serão utilizados na descrição dos impactos ambientais (análise qualitativa), é apresentado no QUADRO 2.7. Um impacto de Caráter benéfico, Magnitude média, Importância significativa, Duração curta, Temporalidade permanente, Ordem direta, Danos reversíveis e Escala local é representado pela seguinte simbologia: **+ M 3 4 U D V L**

A descrição dos impactos ambientais é apresentada no Capítulo 3, levando-se em consideração cada ação do Projeto sobre o sistema ambiental natural que o comporta.

As matrizes de avaliação dos impactos ambientais para cada Alternativa estudada são apresentadas no Capítulo 4, da avaliação dos impactos ambientais.



**Quadro 2.6 - Atributos e Valorização dos Impactos Ambientais Utilizados da Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí**

ATRIBUTO	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
CARÁTER	POSITIVO	+
	NEGATIVO	-
	INDEFINIDO	+/-
MAGNITUDE	PEQUENA	P
	MÉDIA	M
	GRANDE	G
IMPORTÂNCIA	NÃO SIGNIFICATIVA	1
	MODERADA	2
	SIGNIFICATIVA	3
DURAÇÃO	CURTA	4
	MÉDIA	5
	LONGA	6
TEMPORALIDADE	TEMPORÁRIO	T
	PERMANENTE	U
	CÍCLICO	C
ORDEM	DIRETO	D
	INDIRETO	I
DANOS	REVERSÍVEL	V
	IRREVERSÍVEL	X
ESCALA	LOCAL	L
	REGIONAL	R

**Quadro 2.7 - Conceito dos Atributos e Definição dos Parâmetros de Valoração Utilizados na Descrição dos Impactos Ambientais (Complemento do Quadro 2.4)**

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO
<p><b>DURAÇÃO</b> É o registro de tempo, de permanência do impacto após concluída a ação que o gerou.</p>	<p><b>CURTA</b> Existe a possibilidade da reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, que imediatamente após a conclusão da ação, haja a neutralização do impacto por ela gerado.</p>
	<p><b>MÉDIA</b> É necessário decorrer um certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.</p>
	<p><b>LONGA</b> Se registra um longo período de tempo para a permanência do impacto, após a conclusão da ação que o gerou.</p>
<p><b>TEMPORALIDADE</b> Expressa o tempo de permanência do impacto gerado por determinada ação</p>	<p><b>TEMPORÁRIO</b> Quando o efeito permanece por tempo indeterminado depois de executada a ação que o gerou.</p>
	<p><b>PERMANENTE</b> Quando uma vez executada a ação, os efeitos gerados não deixam de manifestar-se, ou seja, assumem caráter definitivo.</p>
	<p><b>CÍCLICO</b> Quando o efeito permanece por períodos sazonais depois que executada a ação que o gerou.</p>
<p><b>ORDEM</b> Estabelece o grau de relação entre a ação impactante e o impacto gerado ao meio ambiente.</p>	<p><b>DIRETO</b> Resulta de uma simples relação de causa e efeito, também denominado impacto primário ou de primeira ordem.</p>
	<p><b>INDIRETO</b> Quando gera uma reação secundária em relação à ação ou, quando é parte de uma cadeia de reações também denominada de impacto secundário ou de enésima ordem, de acordo com a situação na cadeia de reações.</p>
<p><b>REVERSIBILIDADE</b> Expressa a capacidade do fator ambiental afetado por uma dada ação de retornar as condições ambientais anteriores.</p>	<p><b>REVERSÍVEL</b> Quando o fator ambiental impactado por uma ação retorna a sua condição ambiental existente antes da execução da ação, podendo a reversão ocorrer naturalmente ou por interferência antrópica.</p>
	<p><b>IRREVERSÍVEL</b> Quando o fator ambiental impactado por uma ação torna-se impossibilitado de retornar as condições ambientais existentes antes da execução da ação, mesmo que sejam feitas intervenções neste sentido.</p>
<p><b>ESCALA</b> Estabelece a referência espacial entre a ação geradora do impacto e área afetada, ou seja, estabelece a extensão da interferência considerando-se a relação causa e efeito.</p>	<p><b>LOCAL</b> Quando o efeito gerado fica restrito a área de interferência da ação e ao seu entorno mais próximo.</p>
	<p><b>REGIONAL</b> Quando o efeito gerado pela ação se propaga para além da área de influência direta ou entorno mais próximo da ação impactante.</p>

### 3 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Ação:

## Limpeza de Área (Desmatamento)

### Sistemas Impactados:

	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Ar</b>	<b>A1</b> - P 3 4 T D V L	<p>A ação de desmatamento provocará emissões de poeiras liberadas diretamente à atmosfera, alterando localmente o seu padrão, pelo curto tempo de duração da ação, sendo que o impacto cessará logo após o seu término.</p> <p>Para as Alternativas <b>D2</b>, <b>D2'</b> e <b>C1</b>, a ação pouco diferencia-se das demais, sendo a maior extensão do trecho a desmatar, na Alternativa <b>A1</b>, também uma maior impactância ao meio, ou seja, o inverso do que ocorrerá com a Alternativa <b>D1</b>, que terá o menor trajeto e no qual boa parte encontra-se atualmente sem vegetação.</p>
	<b>C1</b> - P 2 4 T D V L	
	<b>D1</b> - P 1 4 T D V L	
	<b>D2</b> - P 2 4 T D V L	
	<b>D2'</b> - P 2 4 T D V L	
	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Geologia &amp; Geomorfologia</b>	<b>A1</b> - M 2 6 U I X L	<p>O Desmatamento provocará a perda de sustentabilidade dos solos e indiretamente afetará o comportamento geomorfológico, que não mais poderá tornar a condição anterior, sendo assim um dano irreversível, com erosão das áreas de montante e assoreamento à jusante.</p> <p>Para a Alternativa <b>A1</b>, essa ação tende a ser mais impactante que as demais, pois o trajeto tem longo trecho em bordejamento na encosta da Chapada do Apodi, onde as condições de estabilidade do perfil serrano são mais afetadas que em condições planas, sendo que a adutora que elevará a água para o topo da Chapada incrementa esses efeitos adversos na Alternativa <b>D2'</b>.</p> <p>Para as Alternativas <b>C1</b> e <b>D2</b>, o trajeto tem um pequeno trecho em bordejamento na encosta da Chapada do Apodi, onde as condições de estabilidade do perfil serrano são mais afetadas que em condições planas.</p> <p>Para a Alternativa <b>D1</b>, o trajeto situa-se em faixas planas ou suave onduladas e fora da influência direta da Chapada do Apodi, sendo portanto menos impactante que as demais.</p>
	<b>C1</b> - P 2 5 U I X L	
	<b>D1</b> - P 1 4 U I X L	
	<b>D2</b> - P 2 5 U I X L	
	<b>D2'</b> - M 3 5 U I X L	
	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Solos</b>	<b>A1</b> - M 3 6 T D V L	<p>Os solos são impactados adversamente em função da sua perda direta quando da ação de destocamento, que lhe revolve os perfis, desorganizando seus horizontes, que somente num processo de recomposição natural muito demorado podem voltar à condição anterior.</p> <p>Na análise das Alternativas <b>A1</b> e <b>C1</b>, a maior extensão do canal, tende a provocar maiores impactos nos solos, mas dadas as condições pedológicas de cada trecho, o fator específico sobrepõe-se ao geral, e nesse caso, os solos presentes no trajeto da Alternativa <b>A1</b>, comportarão com menos riscos a retirada da vegetação.</p> <p>Nas Alternativas <b>D2</b> e <b>D2'</b>, a extensão do canal, tende a provocar proporcionais impactos nos solos, mas dadas as condições pedológicas desse trecho, com presença acentuada de eluviões argilosos, o impacto será bastante significativo.</p> <p>Na <b>D1</b>, a extensão do canal, tende a provocar proporcionais impactos nos solos, mas dadas as condições pedológicas desse trecho, essa alternativa exhibe a menor impactância dentre as demais.</p>
	<b>C1</b> - M 3 6 T D V L	
	<b>D1</b> - P 3 6 T D V L	
	<b>D2</b> - M 3 6 T D V L	
	<b>D2'</b> - M 3 6 T D V L	

	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Recursos Hídricos</b>	<b>A1</b> - P 2 4 T I V L	<p>A água será impactada de forma indireta, pelo carreamento das partículas de solos e restos vegetais, que serão carreadas ao ambiente, diretamente pelos ventos atmosféricos e pela própria pluviometria.</p> <p>Para a Alternativa <b>A1</b>, o maior trecho do canal provocará uma maior intensidade nesse impacto, onde a situação de boa parte do trecho de desmatamento na área de sopé da Chapada do Apodi, tem também nessa situação nascentes de pequenas drenagens.</p> <p>Para as demais Alternativas, o trecho do canal provocará uma intensidade proporcional nesse impacto.</p>
	<b>C1</b> - P 1 4 T I V L	
	<b>D1</b> - P 1 4 T I V L	
	<b>D2</b> - P 1 4 T I V L	
	<b>D2'</b> - P 1 4 T I V L	
	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Fauna</b>	<b>A1</b> - P 3 5 T D X L	<p>A ação de desmatamento provocará afugentamento direto da fauna, na faixa onde se desenvolverá a ação, tendo ainda a possibilidade de perda de elementos durante a execução da ação, daí a duração permanente.</p> <p>Todas as Alternativas mantêm um mesmo nível de impactos nessa condição, não sendo possível distinguir entre elas as condições de maior ou menor impactância pelo efeito da ação de desmatamento.</p>
	<b>C1</b> - P 3 5 T D X L	
	<b>D1</b> - P 3 5 T D X L	
	<b>D2</b> - P 3 5 T D X L	
	<b>D2'</b> - P 3 5 T D X L	
	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Flora</b>	<b>A1</b> - G 3 6 U D X L	<p>A ação de desmatamento provocará o perecimento de espécies da flora, sendo esse um impacto adverso irreversível. Especificamente, as Alternativas <b>A1</b> e <b>D2'</b>, provocarão uma perda mais significativa de espécies, pelo maior trajeto de canal à edificar, sendo essa segunda pela proporção de canal + adutora e reservatório à edificar; de modo contrário à Alternativa <b>D1</b>, que provocará uma perda menos significativa de espécies, pela proporção de canal.</p> <p>As Alternativas <b>D2</b> e <b>C1</b>, provocarão também perdas significativas de espécies, mas em proporções intermediárias entre as demais.</p>
	<b>C1</b> - G 2 6 U D X L	
	<b>D1</b> - M 3 6 U D X L	
	<b>D2</b> - G 2 6 U D X L	
	<b>D2'</b> - G 3 6 U D X L	
	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Dinâmica dos Ecossistemas Aquáticos</b>	<b>A1</b> INDEFINIDO	<p>Se por um lado o desmatamento provocará poeiras e materiais particulados que se dirigirão aos corpos d'água incrementando a acidez e turbidez, por outro os materiais orgânicos carreados serão benéficos aos seres que deles se alimentam, e em decorrência a toda sua cadeia consumidora. Dessa forma o impacto é indefinido e não pode ser utilizado para segregação de Alternativas.</p>
	<b>C1</b> INDEFINIDO	
	<b>D1</b> INDEFINIDO	
	<b>D2</b> INDEFINIDO	
	<b>D2'</b> INDEFINIDO	
	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Dinâmica dos Ecossistemas Terrestres</b>	<b>A1</b> - G 3 6 T D X R	<p>O afugentamento da fauna, provocará um acirramento na disputa pelos espaços remanescentes, devendo elementos da fauna perecerem nessa disputa. Também nesse caso, a dimensão da área desmatada irá influenciar negativamente o impacto na escolha da alternativa, onde haverá também influência na direção do traçado, pois pelos maiores corredores da fauna se posicionarem entre leste e oeste, vindos da Chapada do Apodi para desedentação no rio Jaguaribe a Alternativa <b>A1</b>, levará a um maior impacto que as demais, ficando a Alternativa <b>D1</b>, na melhor posição de não interferência na Dinâmica dos Ecossistemas Terrestres, por possuir traçado em sentido paralelo aos corredores da fauna.</p>
	<b>C1</b> - G 2 5 T D X R	
	<b>D1</b> - M 3 5 T D X R	
	<b>D2</b> - G 2 5 T D X R	
	<b>D2'</b> - G 3 6 T D X R	

Valores Paisagísticos	Qualificação do Impacto por Alternativa	
	A1	- G 3 4 T D V R
	C1	- M 3 4 T D V R
	D1	- P 3 4 T D V R
	D2	- M 3 4 T D V R
	D2'	- G 3 4 T D V R

**Comentários:**

A ação de desmatamento provocará a perda do referencial paisagístico para todas as espécies animais, acirrando a condição de dependência das presas aos espaços arborizados, visando escapar dos predadores, podendo levar a um desequilíbrio regional, pela alteração no ciclo predador X presa, em detrimento dos representantes dos dois grupos, onde as Alternativas **A1** e **D2'**, serão as maiores responsáveis por descaracterizar a Paisagem, pelo maior trecho a desmatar, ficando as Alternativas **C1** e **D2**, numa posição intermediária e a Alternativa **D1**, com o menor nível de impactos esperados.

Ação:

**Movimentação de Terras & Materiais**

Sistemas Impactados:

Ar	Qualificação do Impacto por Alternativa	
	A1	- M 3 4 T D V L
	C1	- M 3 4 T D V L
	D1	- M 1 4 T D V L
	D2	- M 2 4 T D V L
	D2'	- M 3 4 T D V L

**Comentários:**

A movimentação de materiais, através de escavações e terraplanagem provocará emissões diretas de gases à atmosfera, pela queima de combustíveis fósseis nos veículos automotores que executarão a atividade, sendo que a condição de mitigação desses impactos é inerente à regulação de motores e cobertura indevassável dos materiais transportados.

As escavações e terraplanagem, também provocarão emissões diretas de particulados à atmosfera, sendo essa uma atividade sem mitigação, onde os volumes escavados e mobilizados independem do comprimento do canal à construir, estando relacionados mais diretamente à qualificação geológica e pedológica dos terrenos por onde será construído o sistema, onde em alguns trechos serão necessárias maiores obras de corte e aterros que outros.

Somando-se todas essas condições, é de se esperar que as Alternativas **C1**, **D2**, **D2'** e parte do trecho da Alternativa **A1**, exijam maiores escavações tendo em consideração a presença de substrato eluvionar argiloso, sendo essa a condição de segregação por menor impactância entre as Alternativas, porém a distância da área fonte das jazidas de empréstimo também será fator preponderante para determinar o trajeto veicular e a extensão dos impactos adversos em relação a todas as Alternativas e em momento esses dados não encontram-se disponíveis, que ainda devem ser confirmados por estudos geotécnicos de detalhe.

Alternativa **D1**, será provavelmente a menos adversa, ou seja, que demandará menores volumes escavados, pela alta qualidade de suporte dos seus solos arenosos, embora essa fator ainda deva ser confirmado por estudos geotécnicos de detalhe.

A Alternativa **D2**, tem um atenuante em si, pois terá parte do trecho inicial do canal implantado sobre um pequeno divisor d'água com maiores condições de suporte geotécnico, o que demandará volumes escavados um pouco menores.

Qualificação do Impacto por Alternativa		Comentários:
<b>Geologia e Geomorfologia</b>	<b>A1</b> - M 3 4 U D V L	<p>As escavações irão alterar a estabilidade geológica local, expondo à erosão suas partes de topo, e irão alterar adversamente o padrão morfológico local de maneira permanente até que uma outra ação venha a ser executada. De maneira indireta as escavações podem provocar perda da estabilização de encostas da Chapada do Apodi, nos trechos a escavar nas proximidades do sopé da encosta e pela adutora na própria encosta e topo, sendo essa decorrência das Alternativas <b>A1</b> e <b>D2'</b>, as únicas significativas pois nas demais praticamente não há faixa de escarpa na encosta da Chapada, sendo a diferença de cota, menos significativa.</p> <p>De maneira direta as Alternativas <b>D2</b> e <b>C1</b> levarão a impactos menos significativo em função do trecho de canal a construir nas latitudes inferiores à localidade de Cabeço Branco, que será paralelo a linha da Chapada do Apodi, e desse ponto em diante, a linha de escarpa é completamente descontinuada.</p> <p>De maneira direta a Alternativa <b>D1</b> levará a um impacto menos significativo do que todas as demais, por situar-se distante das escarpas da Chapada do Apodi.</p>
	<b>C1</b> - M 3 6 U (D/I) V L	
	<b>D1</b> - M 1 4 T D V L	
	<b>D2</b> - M 2 4 T D V L	
	<b>D2'</b> - M 3 4 U D V L	
Qualificação do Impacto por Alternativa		Comentários:
<b>Solos</b>	<b>A1</b> - M 3 6 T D V L	<p>As escavações irão remover os solos locais, fazendo-os perder suas características físicas atuais, ao mesmo tempo que o revolvimento dos solos provocará alteração no padrão de seus horizontes, afetando inclusive a fertilidade natural atual.</p> <p>Os solos revolvidos durante as escavações ao serem aplainados tem novamente a condição de evolução que lhes é inerente, no entanto a duração do benefício é muito curta, pela construção do canal logo em seguida, mas mesmo assim, nas faixas laterais de solos que servirão de suporte ao armazenamento temporário de materiais escavados, a duração será permanente. Quando esse benefício relaciona-se ao comprimento do trecho escavado, serve de comparação entre as Alternativas, beneficiando a Alternativa <b>D1</b>.</p> <p>A Alternativa <b>D2'</b>, destaca-se negativamente pela dualidade de trechos a serem escavados, onde os impactos esperados devem ser maiores que nas demais, em função da conjuração, sendo essa condição independente do volume escavado, pois para os solos os horizontes mais superficiais, que serão exatamente aqueles escavados, é que lhes fazem definir como um elemento ímpar do meio.</p> <p>Como o benefício se dá em relação ao comprimento e localização do trecho escavado, pode servir de comparação entre as Alternativas, o que vem a posicionar as Alternativas <b>D2</b>, <b>A1</b> e <b>C1</b>, uma condição intermediária entre as demais.</p>
	<b>C1</b> - M 3 6 T D V L	
	<b>D1</b> - P 3 6 T D V L	
	<b>D2</b> - M 3 6 T D V L	
	<b>D2'</b> - G 3 6 T D V L	

Qualificação do Impacto por Alternativa		Comentários:
<b>Recursos Hídricos</b>	<b>A1 - G 2 6 T D V L</b>	As escavações emitirão particulados à atmosfera que deverão também ser depositados em meio hídrico, bem como quando da precipitação, as próprias águas farão o escoamento para os riachos e rios dos particulados não estabilizados.
	<b>C1 - M 3 4 T I V L</b>	Para as águas subterrâneas, as escavações provocarão a quebra do padrão de topo freático, devendo também, provavelmente alterar as linhas de fluxo subterrâneo, embora não lhes alterem os sentidos. Havendo sido alterado o padrão de comportamento dos níveis freáticos durante as escavações, a terraplanagem tenderia a leva-lo à posição anterior, ou seja, restaurar o impacto adverso da escavação, com um impacto benéfico na terraplanagem, no entanto, há também que se considerar que um fluxo subterrâneo após desviado, dificilmente voltará à condição anterior, podendo até, a compactação e impermeabilização do trecho terraplanado vir em adição ao desvio do fluxo tornando-o permanente.
	<b>D1 - M 3 4 T I V L</b>	Para as águas superficiais, estão valendo aqui para a Alternativa <b>A1</b> , as mesmas considerações de extensão e volume dos itens precedentes, e nesse sentido a Alternativa <b>C1</b> deverá ser das mais impactantes, pois a escavação se dará parcialmente sobre argilas, devendo assim ser mais aprofundadas.
	<b>D2 - P 3 4 T I V L</b>	Quanto a direção preferencial do canal à construir, todos os trechos que sejam perpendiculares ao rio Jaguaribe exibirão impactos ambientais adversos às águas subterrâneas, em proporção ao seu comprimento naquela direção, pois ela interfere no sentido preferencial do fluxo subterrâneo que é paralelo ao rio, em direção ao oceano, e nessa condição, a Alternativa <b>D1</b> , será mais impactante.
	<b>D2' - P 3 4 T I V L</b>	Quanto à interferência com cursos d'água (riachos), praticamente todas as Alternativas fazem-lhes seccionamento, porém é também na Alternativa <b>D1</b> , onde essa interferência se faz com as maiores bacias hidrográficas.

Qualificação do Impacto por Alternativa		Comentários:
<b>Fauna</b>	<b>A1 - P 3 6 U (I/D) X L</b>	Do mesmo modo que quando das escavações, a terraplanagem tem particulados emitidos à atmosfera que deverão prejudicar indiretamente a fauna alada, ao passo que a fauna terrestre, principalmente microbiana, de reprodução muito rápida e já provavelmente recomposta pelos ovos da geração anterior que pereceu durante as escavações, deverá perder elementos, sendo portanto um impacto permanente numa decorrência direta dos volumes de terras à estabilizar, onde a comparação entre as alternativas se dará pela extensão de canal à construir, e pelo volume escavado.
	<b>C1 - P 2 6 U (I/D) X L</b>	Nessa condição, as Alternativas <b>A1</b> e <b>D2'</b> serão as mais impactantes, ficando as Alternativas <b>C1</b> e <b>D2</b> , numa condição intermediária e a Alternativa <b>D1</b> na condição de impor menor impacto adverso à fauna e conseqüentemente ao meio ambiente, de uma forma geral.
	<b>D1 - P 1 6 U (I/D) X L</b>	
	<b>D2 - P 2 6 U (I/D) X L</b>	
	<b>D2' - P 3 6 U (I/D) X L</b>	



Qualificação do Impacto por Alternativa		Comentários:
<b>Flora</b>	<b>A1</b> - P 3 4 T I V L	Embora durante a ação de desmatamento a flora já tenha perecido no trajeto, as escavações impedirão a sua regeneração e a terraplanagem impedirá decisivamente seu renascimento.
	<b>C1</b> - P 2 4 T I V L	A movimentação de terras e materiais, pela ação de escavação, de modo semelhante a terraplanagem impõe que a flora seja impactada indiretamente por um curto período de tempo, onde sua folhagem será encoberta de particulados, dificultando a transpiração vegetal.
	<b>D1</b> - P 1 4 T I V L	A escolha da alternativa por esse critério tem dependência direta dos volumes a escavar e da distância das áreas fontes dos materiais e não apenas do comprimento do canal, e como essa condição ainda não encontra-se definida, não se pode avaliar plenamente esse nível de impacto.
	<b>D2</b> - P 2 4 T I V L	Pelos critérios disponíveis, se observa que as Alternativas <b>A1</b> e <b>D2'</b> serão as mais impactantes, ficando as Alternativas <b>C1</b> e <b>D2</b> , numa condição intermediária e a Alternativa <b>D1</b> na condição de impor menor impacto adverso.
	<b>D2'</b> - P 3 4 T I V L	
Qualificação do Impacto por Alternativa		Comentários:
<b>Dinâmica dos Ecossistemas Terrestres</b>	<b>A1</b> - M 3 4 T (D/I) V L	Essa adversidade poderá ser mitigada, com um sistema de controle da ação, mas de maneira geral, interferirá diretamente na mobilização da fauna terrestre, e indiretamente pela emissão de particulados ao meio (poeiras e gases). No impacto direto, a Alternativa <b>A1</b> deverá ser mais significativa que as demais, pela maior extensão do canal à construir, o que abrange uma faixa de dissipação mais ampla dos impactos esperados; no impacto indireto, há dependência dos volumes à escavar.
	<b>C1</b> - P 3 4 T (D/I) V L	A circulação veicular deverá provocar alterações de comportamento e stress em toda a fauna circunvizinha ao trajeto de movimentação, onde é comum que elementos da fauna venha a perecer em atropelamentos, a circulação de materiais decorrentes do trecho a construir pela Alternativa <b>D1</b> , é assim menos impactante que a Alternativa <b>A1</b> com trecho maior de construção.
	<b>D1</b> - P 1 4 T (D/I) V L	No impacto direto, a Alternativa <b>C1</b> deverá ser mais significativa que a <b>D2</b> , pela maior extensão do canal à construir, o que abrange uma faixa de dissipação mais ampla dos impactos esperados; no impacto indireto, há dependência dos volumes escavados à estabilizar.
	<b>D2</b> - P 2 4 T (D/I) V L	
	<b>D2'</b> - P 2 4 T (D/I) V L	

Qualificação do Impacto por Alternativa		Comentários:
<b>Valores Paisagísticos</b>	<b>A1 - P 3 4 T D V L</b>	<p>A circulação de veículos automotores de grande porte, provoca por si só uma alteração direta no padrão da paisagem local, e indiretamente pela grande emissão de poeiras e particulados, já que as estradas de trajeto tem pavimento solto, devendo o impacto se prolongar durante toda a fase de construção, cessando ao seu término. Os mesmos comentários de extensão do canal à construir e distância das fontes de materiais de construção valem para identificação dos impactos decorrente da Alternativa <b>A1</b> ser mais impactante que as demais.</p> <p>Tanto a remoção quanto o empilhamento temporário de materiais escavados provocam diretamente alterações na paisagem, prejudicando referência da fauna local, sendo essa uma condição inerente à duração da obra de implantação do canal, da adutora e do reservatório, e onde a Alternativa <b>A1</b> terá impactos ambientais compatíveis a sua composição e extensão. A estabilização dos solos terraplanados permitirá a recomposição da paisagem, sem os trechos escavados, sendo assim um benefício ao meio, no entanto a duração será curta, pela construção do canal logo à seguir.</p>
	<b>C1 - P 1 4 T D V L</b>	
	<b>D1 - P 1 4 T D V L</b>	
	<b>D2 - P 1 4 T D V L</b>	
	<b>D2' - P 2 4 T D V L</b>	

Ação:  
**Sistema de Captação das Águas**

Sistemas Impactados:

Qualificação do Impacto por Alternativa		Comentários:
<b>Solos</b>	<b>A1 - P 1 6 U D X L</b>	<p>O sistema de captação das águas envolve a abertura de um grande canal de acesso, sendo esse mais amplo na Alternativa <b>D1</b>, o que a leva a uma condição de maior impacto que as demais.</p> <p>Na Alternativa <b>D2'</b>, a situação compreende duas captações, sendo assim diferenciada em relação aos impactos. Todas as demais Alternativas tem mínimos impactos adversos em condição igualitária entre si.</p>
	<b>C1 - P 1 6 U D X L</b>	
	<b>D1 - M 3 6 U D X L</b>	
	<b>D2 - P 1 6 U D X L</b>	
	<b>D2' - P 2 6 U D X L</b>	

Qualificação do Impacto por Alternativa		Comentários:
<b>Recursos Hídricos</b>	<b>A1 + P 1 6 U D X R</b>	<p>Mesmo essa sendo uma avaliação qualitativa, o impacto avaliado benéfico tem origem no ganho de volumes significativos de águas do rio ao sistema de captação, onde se poderá comparar variações de ganhos decorrentes das Alternativas, pois aquelas com maior canal de aproximação serão mais beneficiadas, como a Alternativa <b>D1</b>, com 10,98 km; do mesmo modo que na Alternativa <b>D2'</b>, com dois sistemas de aproximação independentes. Tudo isso resultando em novos trechos de rios, mesmo que gerados artificialmente, mas por onde se darão praticamente as mesmas relações físicas e bióticas de um corpo d'água natural.</p>
	<b>C1 + P 1 6 U D X R</b>	
	<b>D1 + P 3 6 U D X R</b>	
	<b>D2 + P 1 6 U D X R</b>	
	<b>D2' + P 2 6 U D X R</b>	

	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Fauna</b>	<b>A1</b> INDEFINIDO	A captação de águas levará também à captação de ovas de peixes e demais membros microbianos desse ecossistema, sendo esse um impacto adverso permanente e direto à fauna aquática, não se podendo avaliar alterações de padrão impactante entre as Alternativas. Pela disposição de uma maior área inundada, haverá em oposição um benefício à fauna terrestre. Com essas condições o impacto fica indefinido.
	<b>C1</b> INDEFINIDO	
	<b>D1</b> INDEFINIDO	
	<b>D2</b> INDEFINIDO	
	<b>D2'</b> INDEFINIDO	
	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Flora</b>	<b>A1</b> - P 1 6 C D X L	A flora aquática também será impactada indireta e adversamente pela perda de volumes d'água no rio Jaguaribe, do ponto de captação até a foz, o que nessa condição leva a Alternativa <b>D2'</b> para um patamar mais significativo que as demais alternativas pelo presença de dois pontos de captação. A Alternativa <b>A1</b> , seguida pela <b>C1</b> e <b>D2</b> serão equivalentes em relação aos impactos esperados, ficando como mais impactante a Alternativas <b>D1</b> , pela introdução do canal de aproximação em grande extensão que provocará maiores prejuízos à flora.
	<b>C1</b> - P 1 6 C D X L	
	<b>D1</b> - P 3 6 C D X L	
	<b>D2</b> - P 1 6 C D X L	
	<b>D2'</b> - P 2 6 C D X L	
	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Dinâmica dos Ecossistemas Aquáticos</b>	<b>A1</b> - P 2 6 U D X R	A captação que impacta adversamente a fauna e flora aquática, leva também a uma diminuição de volumes de águas disponíveis no rio, prejudicando seus ecossistemas estabelecidos do ponto de captação à sua foz no oceano, e também nesse caso, a Alternativa <b>D2'</b> , é mais significativa que as demais na comparação das adversidades, pela dupla captação, seguindo-se pelas Alternativas <b>A1</b> e <b>C1</b> , pela posição de montante em relação à <b>D1</b> e <b>D2</b> .
	<b>C1</b> - P 2 6 U D X R	
	<b>D1</b> - P 2 6 U D X R	
	<b>D2</b> - P 2 6 U D X R	
	<b>D2'</b> - P 3 6 U D X R	
	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Dinâmica dos Ecossistemas Terrestres</b>	<b>A1</b> - P 1 6 C I X L	Os Ecossistemas Terrestres serão impactados adversamente pela perda de espaço de circulação para o ambiente aquático, ficando a caracterização e segregação dos impactos adversos por conta do maior traçado da captação na Alternativa <b>D1</b> e das duas captações da Alternativa <b>D2'</b> , sobre as demais, que mantêm um nível mínimo de impactos adversos.
	<b>C1</b> - P 1 6 C I X L	
	<b>D1</b> - P 3 6 C I X L	
	<b>D2</b> - P 1 6 C I X L	
	<b>D2'</b> - P 2 6 C I X L	
	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Valores Paisagísticos</b>	<b>A1</b> INDEFINIDO	O sistema de captação altera a paisagem natural do rio Jaguaribe, com a instalação de fosso e casa de bombas, agregada à tubulação de recalque, sendo esse impacto inerente à todas as alternativas na mesma proporção, mas podendo ser mitigado localmente com anteparos naturais. Em contrapartida, ao longo do sistema adutor será desenvolvida, pela própria presença de água e elevação da umidade, uma cortina vegetal que será mantida verdejante por todo o ano, quebrando a monotonia das cores cinzas decorrentes das secas periódicas.
	<b>C1</b> INDEFINIDO	
	<b>D1</b> INDEFINIDO	
	<b>D2</b> INDEFINIDO	
	<b>D2'</b> INDEFINIDO	

Ação:  
**Sistema de Recalque das Águas**

Sistemas Impactados:

<b>Ar</b>	Qualificação do Impacto por Alternativa		Comentários:
	<b>A1</b>	- P 2 6 U D V L	A caracterização dos impactos adversos se fez pela presença das estações elevatórias, pelas tubulações e pela localização das obras.
	<b>C1</b>	- P 1 6 U D V L	
	<b>D1</b>	- P 1 6 U D V L	Os impactos analisados indicam a Alternativa <b>A1</b> , pelo maior trecho de canal à construir e a Alternativa <b>D2'</b> , pelos dois pontos de captação, já que ambas necessitariam de mais obras, sendo portanto, mais adversamente impactantes que as demais, todas equiparadas entre si.
	<b>D2</b>	- P 1 6 U D V L	
<b>Solos</b>	Qualificação do Impacto por Alternativa		Comentários:
	<b>A1</b>	- P 1 6 U D X L	A edificação das obras do sistema de recalque impede a evolução dos solos e sua utilização para outros fins naturais, sendo nessa condição um impacto adverso ao meio.
	<b>C1</b>	- P 1 6 U D X L	
	<b>D1</b>	- P 1 6 U D X L	Para segregação das Alternativas, a condição de dois sistemas independentes na Alternativa <b>D2'</b> , lhe leva a determinar mais impactos adversos que as demais, todas equiparadas em mesmo nível de impactância.
	<b>D2</b>	- P 1 6 U D X L	
<b>Dinâmica dos Ecosistemas Terrestres</b>	Qualificação do Impacto por Alternativa		Comentários:
	<b>A1</b>	- P 1 6 U D V L	Todo o sistema de recalque interferirá na mobilização da fauna, principalmente para a fauna terrestre, sendo essa condição mitigável com a instalação de passagens para animais distribuídas ao longo desse sistema.
	<b>C1</b>	- P 1 6 U D V L	
	<b>D1</b>	- P 1 6 U D V L	Para segregação das Alternativas, a condição de dois sistemas independentes na Alternativa <b>D2'</b> , lhe leva a determinar mais impactos adversos que as demais, todas equiparadas em mesmo nível de impactância.
	<b>D2</b>	- P 1 6 U D V L	
<b>Valores Paisagísticos</b>	Qualificação do Impacto por Alternativa		Comentários:
	<b>A1</b>	- P 1 6 U D X L	O sistema de elevação altera a paisagem natural com a construção civil da casa de bombas, sendo esse impacto inerente à todas as alternativas na mesma proporção, mas podendo ser mitigado localmente com anteparos naturais, como arborização de entorno.
	<b>C1</b>	- P 1 6 U D X L	
	<b>D1</b>	- P 1 6 U D X L	A segregação da Alternativa <b>D2'</b> , como mais impactante que as demais se dá pela condição de duplo atendimento, ao canal na bacia do Córrego da Mata Fresca e à Chapada do Apodi.
	<b>D2</b>	- P 1 6 U D X L	
<b>D2'</b>	- P 2 6 U D X L		

Ação:  
**Sistema de Adução/Distribuição das Águas**

Sistemas Impactados:

<b>Ar</b>	Qualificação do Impacto por Alternativa		Comentários:
	<b>A1</b>	+ P 3 6 C I V L	O transporte das águas num canal aberto, favorecerá à atmosfera pela dissipação de umidade, que tende a contrabalançar o clima semi-árido dominante. Nesse caso, a Alternativa <b>A1</b> , será mais significativamente benéfica que as demais, pela maior extensão de canal à construir, ao passo que a Alternativa <b>D1</b> , terá menos benefícios.
	<b>C1</b>	+ P 2 6 C I V L	
	<b>D1</b>	+ P 1 6 C I V L	
	<b>D2</b>	+ P 2 6 C I V L	
<b>D2'</b>	+ P 2 6 C I V L		

	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Solos</b>	<b>A1</b> - M 3 6 U D X L	Para os solos, os impactos adversos do sistema de adução e distribuição de águas reportam-se ao maior trecho de edificação de cada Alternativa, onde a Alternativa <b>A1</b> , será mais impactante que as demais, seguida pela Alternativa <b>C1</b> , e essa pelas Alternativas <b>D2</b> e <b>D2'</b> .
	<b>C1</b> - P 3 6 U D X L	
	<b>D1</b> - P 1 6 U D X L	
	<b>D2</b> - P 2 6 U D X L	
	<b>D2'</b> - P 2 6 U D X L	
	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Fauna</b>	<b>A1</b> + G 2 6 C D V L	Esse é um impacto benéfico à fauna, principalmente alada, em virtude da ampliação das fontes de dessedentação, o que para as características locais e regionais, tem grande importância na manutenção da vida, que passará a contar com um abastecimento d'água regular nos períodos de estio, quando esse recurso mineral era localmente escasso. Pela maior extensão do canal, a Alternativa <b>A1</b> , será mais benéfica que as demais nesse sentido. A condição cíclica refere-se ao período de funcionamento do sistema.
	<b>C1</b> + M 2 6 C D V L	
	<b>D1</b> + M 2 6 C D V L	
	<b>D2</b> + M 2 6 C D V L	
	<b>D2'</b> + M 2 6 C D V L	
	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Flora</b>	<b>A1</b> + M 1 6 C I V L	Indiretamente a flora também será beneficiária das águas dissoltas à atmosfera, podendo manter seus ciclos ativos durante todo o período anual. A extensão do canal à construir é proporcional ao benefício e nesse caso, a Alternativa <b>A1</b> , também será mais significativa que as demais, pois exibirá um maior área de influência benéfica à flora.
	<b>C1</b> + P 2 6 C I V L	
	<b>D1</b> + P 1 6 C I V L	
	<b>D2</b> + P 2 6 C I V L	
	<b>D2'</b> + P 2 6 C I V L	
	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Dinâmica dos Ecossistemas Terrestres</b>	<b>A1</b> + G 3 6 C D V L	A simples disposição d'água no canal, permitirá que a fauna seja beneficiada regionalmente, bem como o sistema de vida na área de entorno do canal, fomentará as relações de interação entre as cadeias alimentares, ampliando a mobilidade faunística. Também nesse caso, a dimensão do canal construído será proporcional ao benefício gerado, onde a Alternativa <b>A1</b> , será mais significativa que as demais e a Alternativa <b>D1</b> , terá menos impactos benéficos.
	<b>C1</b> + M 3 6 C D V L	
	<b>D1</b> + P 3 6 C D X R	
	<b>D2</b> + M 3 6 C D V L	
	<b>D2'</b> + M 3 6 C D V L	
	Qualificação do Impacto por Alternativa	Comentários:
<b>Valores Paisagísticos</b>	<b>A1</b> + P 1 6 C (D/I) V L	Além de simplesmente estética, a paisagem também compõe-se de sons e o transporte das águas em si já constitui-se num elemento benéfico ao meio, ainda mais que será acompanhado indiretamente pela sonoridade das aves, que terão sua faixa marginal, como área preferencial de vivência. Não há como segregar Alternativas, mas certamente a paisagem de entorno do sistema de distribuição será mais diretamente atrativa ao meio pela presença d'água, e indiretamente pela presença da vegetação de entorno vicejante, mesmo que essa venha a constituir-se por culturas antrópicas. Na prática todas as Alternativas proporcionarão os mesmos benefícios, não se podendo expressar diferenças entre elas.
	<b>C1</b> + P 1 6 C (D/I) V L	
	<b>D1</b> + P 1 6 C (D/I) V L	
	<b>D2</b> + P 1 6 C (D/I) V L	
	<b>D2'</b> + P 1 6 C (D/I) V L	

Ação:  
**Educação Social**

Sistemas Impactados:

	Qualificação do Impacto por Alternativa	
<b>Valores Paisagísticos</b>	<b>A1</b>	<b>+ P 2 6 U I V L</b>
	<b>C1</b>	<b>+ P 2 6 U I V L</b>
	<b>D1</b>	<b>+ P 2 6 U I V L</b>
	<b>D2</b>	<b>+ P 2 6 U I V L</b>
	<b>D2'</b>	<b>+ P 2 6 U I V L</b>

Comentários:

Indiretamente a Educação Social favorecerá a manutenção da paisagem pela conservação da natureza, não se podendo apontar diferenças entre Alternativas por ações sociais, já que elas (ações sociais) devem manter-se inalteradas, independentes da alternativa de traçado do sistema.

## 4 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

## 4.1 - INTRODUÇÃO

A avaliação dos impactos ambientais decorrentes das alternativas do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí, será realizada individualmente para cada uma delas, na forma do texto seguinte, que permitirá uma visão qualitativa, pela avaliação que se coloca ao lado de cada impacto considerado, de modo similar ao que se apresenta na matriz de avaliação, também apresentada por cada alternativa, e que permitirá a avaliação quantitativa dos impactos ambientais.

Os Gráficos aqui apresentados não reportam-se de forma idêntica à estrutura matricial, embora todos os valores sejam os mesmos, tendo em consideração que das ações do empreendimento, listadas no QUADRO 2.1, nem todas foram capazes de provocar impactos junto aos componentes do sistema ambiental.

## 4.2 - ALTERNATIVA A1

A Alternativa A1 (captação ao sul de Barro Vermelho), já caracterizada quanto ao seu traçado, é a que possui maior extensão de canal, e assim a avaliação dos impactos ambientais reflete essa condição, na forma de benefícios e adversidades, conforme se poderá observar na matriz de avaliação dos impactos ambientais da Alternativa A1. (QUADRO 4.1).

As ações do empreendimento previsto sobre o sistema ambiental, resultaram na identificação de 35 impactos ambientais ao sistema natural, dentro das 81 possibilidades da estrutura matricial de análise das alternativas. Dos impactos considerados, 03 ou 8,57% tem caráter indefinido, significando que podem impactar benéficamente ou adversamente um componente do sistema ambiental natural, dependendo da maneira como se realizará a ação, ou do aproveitamento da ação por parte de elementos do sistema natural, como no caso de benefícios para um grupo de animais, (aves, por exemplo) em detrimento de outro grupo, (répteis, por exemplo). Os impactos benéficos somaram 7 possibilidades, ou 20% do total, estando concentrados no sistema de adução e distribuição das águas, onde nesse caso, a Alternativa A1,



PROJETO DE ENGENHARIA DAS OBRAS DO EIXO DE INTEGRAÇÃO JAGUARIBE - ICAPIÚ

ALTERNATIVA <b>A1</b> Ações	SISTEMA NATURAL									Somatória $\Sigma$	
	Componentes do Sistema Ambiental	MEIO ABIÓTICO				MEIO BIÓTICO					Valores Paisagísticos
		Ar	Geologia / Geomorfologia	Solos	Recursos Hídricos	Fauna	Flora	Dinâmica dos Ecossistemas			
								Aquáticos	Terrestres		
Desapropriação	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Deslocamento/ Reassentamento	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Desmatamento	-3	-5	-6	-2	-3	-9	0	-9	-9	-46	
Movimentação de Terras	-6	-6	-6	-8	-3	-3	•	-6	-3	-41	
Sistema de Captação	•	•	-1	1	0	-1	-2	-1	0	-04	
Sistema de Recalque	-2	•	-1	•	•	•	•	-1	-1	-05	
Sistema de Adução/ Distribuição	3	•	-6	•	8	4	•	9	1	+19	
Organização Comunitária	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Educação Social	•	•	•	•	•	•	•	•	2	+02	
$\Sigma$ Somatória	-08	-11	-20	-09	+02	-09	-02	-08	-10	-75	

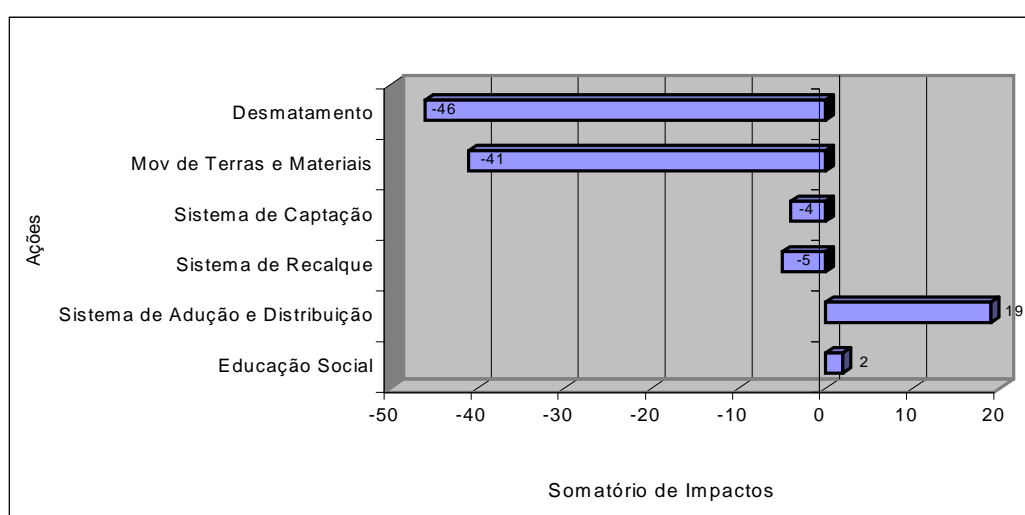
(\*) Ação Facilmente Mitigável para Atenuar o Impacto Ambiental

### Legenda

- Impacto Avaliado Inexistente
- 1 Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Não Significativa
- 2 Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Moderada
- 3 Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Significativa
- 4 Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Não Significativa
- 5 Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Moderada
- 6 Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Significativa
- 7 Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Não Significativa
- 8 Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Moderada
- 9 Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Significativa
- 0 Impacto Indefinido
- 1 Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Não Significativa
- 2 Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Moderada
- 3 Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Significativa
- 4 Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Não Significativa
- 5 Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Moderada
- 6 Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Significativa
- 7 Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Não Significativa
- 8 Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Moderada
- 9 Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Significativa

leva vantagem sobre as demais, em função do trecho mais longo de canal à construir. Já os impactos adversos totalizaram as demais 25 possibilidades de impactos, ou 71,43% do total avaliado impactante. No processo de quantificação, conforme os pesos atribuídos no QUADRO 2.5, a Alternativa A1, revelou-se com 75 pontos negativos, como resultado da pontuação de 96 pontos negativos, contra 21 pontos positivos, o que servirá para sua comparação com as demais alternativas. As indicações dos impactos por ação e por componentes do sistema ambiental natural, estão apresentadas nos GRÁFICOS 4.1 e 4.2, seguintes.

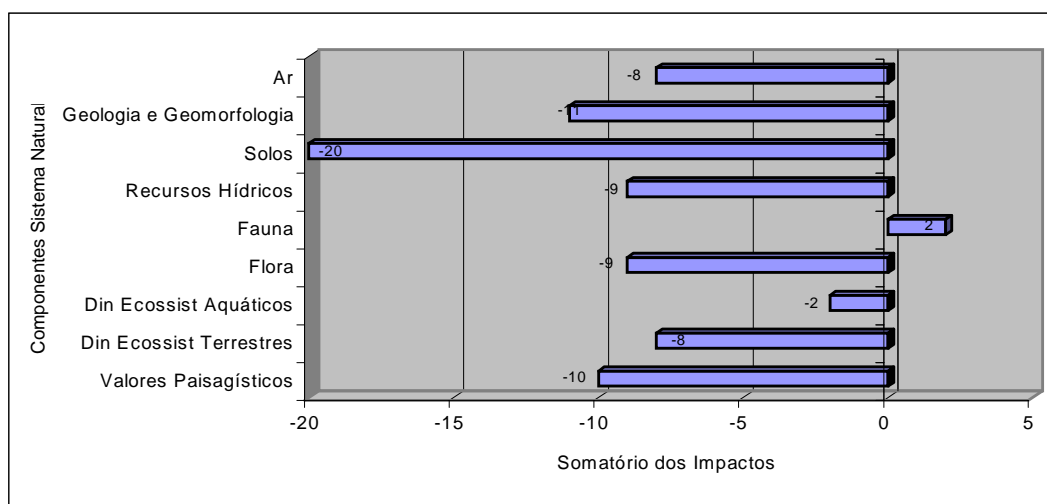
**Gráfico 4.1 - Quantificação dos Impactos Ambientais Identificados em Decorrência das Ações da Alternativa A1 do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí**



Em relação às ações decorrentes da Alternativa A1 (GRÁFICO 4.1), observou-se que a maior concentração de impactos ambientais negativos (adversos) se dá em função do desmatamento bem como da movimentação de materiais, representada pelas atividades de escavação e terraplanagem, o que nesse caso vem em oposição à escolha da Alternativa A1, onde o trecho mais longo do canal, levará a um maior desmatamento. Quanto aos impactos ambientais positivos (benéficos), apenas duas ações são preponderantes, no caso o sistema de adução e distribuição e a educação social, sendo essa benéfica em todas as Alternativas.

Na avaliação sobre os componentes do sistema ambiental natural (GRÁFICO 4.2), observou-se que os solos serão receptoras maiores das adversidades, em relação a Alternativa A1, ao passo que a fauna foi analisada como benéficamente impactada, sendo que nesse caso a Alternativa A1 perde-se em relação às demais pelas adversidades, em função de seu trecho de canal mais longo.

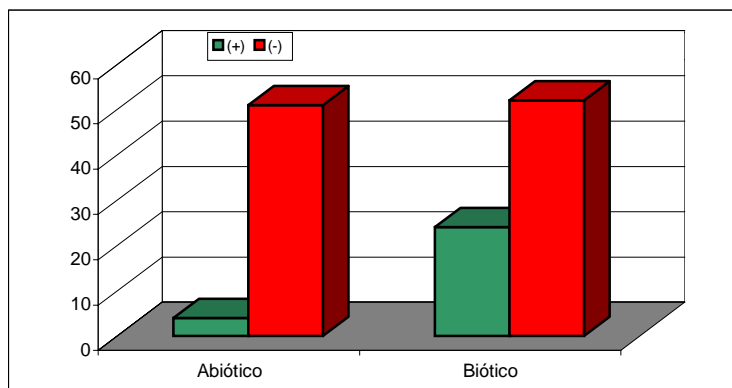
**Gráfico 4.2 - Quantificação dos Impactos Ambientais Identificados sobre os Componentes do Sistema Ambiental Natural do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí, em Decorrência da Alternativa A1**



Analisando-se a Alternativa A1 em função dos meios biótico e abiótico, observa-se que a somatória dos impactos atinge 48 pontos negativos no meio abiótico, sendo assim mais adversamente impactado que o meio biótico, esse com uma somatória de 27 pontos negativos. Pelo total de impactos, o meio abiótico foi contemplado com 52 pontos negativos, contra 4 pontos positivos. Já o meio biótico representou-se com 51 pontos negativos, contra 24 pontos positivos. Essa condição está ressaltada na ilustração do GRÁFICO 4.3, seguinte.

Observou-se que haverá uma maior concentração de impactos ambientais no meio biótico, embora parte significativa deles, ou 47,06% serão de caráter benéfico, ao passo que em relação ao meio abiótico, o total de impactos avaliados foi menor, porém, com a grande maioria (92,86%) sendo de caráter adverso.

**Gráfico 4.3 - Impactos Ambientais por Meio, Decorrentes das Ações do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí, em sua Alternativa A1**



Essa condição quantitativa será utilizada para comparação da Alternativa A1 com as demais, porém, a avaliação qualitativa, conforme os oito atributos e suas vinte e uma avaliações constantes no QUADRO 2.6, está disposta no item 3 - Descrição dos Impactos Ambientais, onde toma-se uma ação (representante das linhas na estrutura matricial) e se faz a descrição e avaliação de seus impactos ambientais aos componentes do sistema natural (representados pelas colunas na estrutura matricial). Embora tenham se utilizado de duas metodologias para o apontamento dos impactos ambientais decorrentes das Alternativas do Projeto, nos dois casos, os impactos avaliados tem a mesma origem e os mesmos destinos, no caso, as ações e o meio, respectivamente.

#### 4.3 - ALTERNATIVA C1

A Alternativa C1 (captação em Várzea Preta), já caracterizada quanto ao seu traçado, possui uma extensão de canal intermediária entre as demais, e assim a avaliação dos impactos ambientais reflete essa condição, na forma de benefícios e adversidades, conforme se poderá observar na matriz de avaliação dos impactos ambientais da Alternativa C1. (QUADRO 4.2)

PROJETO DE ENGENHARIA DAS OBRAS DO EIXO DE INTEGRAÇÃO JAGUARIBE - ICAPIÚ

ALTERNATIVA <b>C1</b> Ações	SISTEMA NATURAL									Somatória $\Sigma$	
	Componentes do Sistema Ambiental	MEIO ABIÓTICO				MEIO BIÓTICO					Valores Paisagísticos
		Ar	Geologia / Geomorfologia	Solos	Recursos Hídricos	Fauna	Flora	Dinâmica dos Ecossistemas			
								Aquáticos	Terrestres		
Desapropriação	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Deslocamento/ Reassentamento	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Desmatamento	- 2	- 2	- 6	- 1	- 3	- 8	0	- 8	- 6	-36	
Movimentação de Terras	- 6	- 6	- 6	- 6	- 2	- 2	•	- 3	- 1	-32	
Sistema de Captação	•	•	- 1	1	0	- 1	- 2	- 1	0	-04	
Sistema de Recalque	- 1	•	- 1	•	•	•	•	- 1	- 1	-04	
Sistema de Adução/ Distribuição	2	•	- 3	•	5	2	•	6	1	+13	
Organização Comunitária	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Educação Social	•	•	•	•	•	•	•	•	2	+02	
$\Sigma$ Somatória	-07	-08	-17	-06	0	-09	-02	-07	-05	-61	

(\*) Ação Facilmente Mitigável para Atenuar o Impacto Ambiental

### Legenda

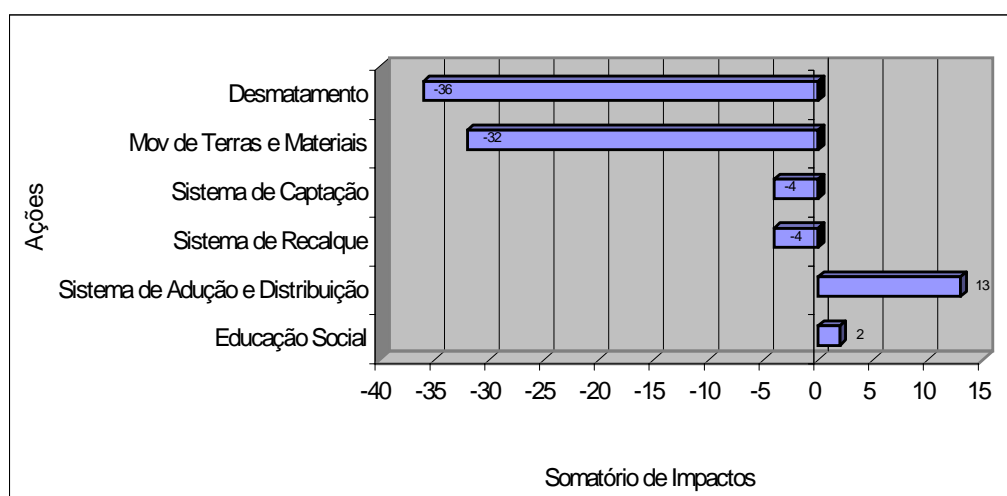
- Impacto Avaliado Inexistente
- 1 Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Não Significativa
- 2 Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Moderada
- 3 Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Significativa
- 4 Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Não Significativa
- 5 Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Moderada
- 6 Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Significativa
- 7 Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Não Significativa
- 8 Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Moderada
- 9 Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Significativa
- 0 Impacto Indefinido
- 1 Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Não Significativa
- 2 Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Moderada
- 3 Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Significativa
- 4 Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Não Significativa
- 5 Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Moderada
- 6 Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Significativa
- 7 Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Não Significativa
- 8 Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Moderada
- 9 Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Significativa

As ações do empreendimento previsto na Alternativa C1, assim como em todas as demais, sobre o sistema ambiental, resultaram na identificação de 35 impactos ambientais ao sistema natural, dentro das 81 possibilidades da estrutura matricial de análise das alternativas.

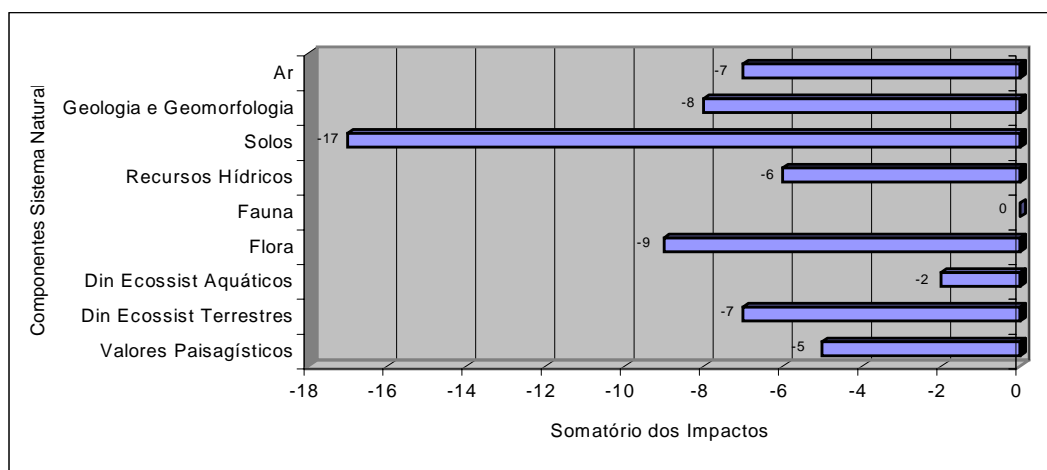
Dos impactos considerados, 03 ou 8,57% tem caráter indefinido, significando que podem impactar benéficamente ou adversamente um componente do sistema ambiental natural, dependendo da maneira como se realizará a ação, ou do aproveitamento da ação por parte de elementos do sistema natural, como no caso de benefícios para um grupo de animais, em detrimento de outro grupo. Os impactos benéficos somaram 07 possibilidades, ou 20% do total, estando concentrados no sistema de adução e distribuição das águas. Já os impactos adversos totalizaram as demais 25 possibilidades de impactos, ou 71,43% do total avaliado impactante.

No processo de quantificação, conforme os pesos atribuídos no QUADRO 2.5, a Alternativa C1, revelou-se com 61 pontos negativos, como resultado da pontuação de 76 pontos negativos, contra 15 pontos positivos, o que servirá para sua comparação com as demais alternativas. As indicações dos impactos por ação e por componentes do sistema ambiental natural, estão apresentadas nos GRÁFICOS 4.4 e 4.5, seguintes.

**Gráfico 4.4 - Quantificação dos Impactos Ambientais Identificados em Decorrência das Ações da Alternativa C1 do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí**



### Gráfico 3.5 - Quantificação dos Impactos Ambientais Identificados sobre os Componentes do Sistema Ambiental Natural do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí, em Decorrência da Alternativa C1



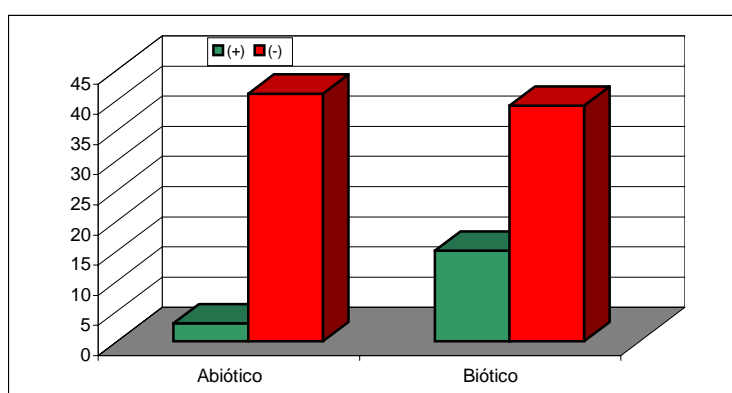
Em relação às ações decorrentes da Alternativa C1 (GRÁFICO 4.4), observou-se que a maior concentração de impactos ambientais negativos (adversos) se dá em função do desmatamento e da movimentação de terras, o que nesse caso vem em oposição à escolha da Alternativa C1, que tem trecho de canal mais longo que outras Alternativas. Quanto aos impactos ambientais positivos (benéficos), apenas duas ações são preponderantes, no caso o sistema de adução e distribuição das águas e a educação social.

Na avaliação sobre os componentes do sistema ambiental natural (GRÁFICO 4.5), observou-se que a atmosfera e os solos serão receptores maiores das adversidades, em relação a Alternativa C1, ao passo que a fauna foi analisada como neutra, isso é, onde os impactos benéficos e adversos se anulariam. Os impactos adversos (negativos) da Alternativa C1 se deram em função do trecho do canal à construir e da qualidade de parte dos solos por onde será implantado o sistema, sendo que não beneficia-se dos impactos positivos, pois a disposição das águas fornece um impacto equivalente para todas as Alternativas.

Analisando-se a Alternativa C1 em função dos meios biótico e abiótico, observa-se que a somatória dos impactos atinge 38 pontos negativos no meio abiótico,

sendo assim mais adversamente impactado que o meio biótico, esse com uma somatória de 22 pontos negativos. Pelo total de impactos, o meio abiótico foi contemplado com 41 pontos negativos, contra 03 pontos positivos. Já o meio biótico representou-se com 39 pontos negativos, contra 15 pontos positivos. Essa condição está ressaltada na ilustração do GRÁFICO 4.6, seguinte.

**Gráfico 4.6 - Impactos Ambientais por Meio, Decorrentes das Ações do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí, em sua Alternativa C1**



Observou-se que haverá uma maior concentração de impactos ambientais no meio biótico, embora parte significativa deles, ou 27,77% serão de caráter benéfico, ao passo que em relação ao meio abiótico, o total de impactos avaliados foi menor, porém, com a grande maioria (93,18%) sendo de caráter adverso.

Essa condição quantitativa será utilizada para comparação da Alternativa C1 com as demais, porém, a avaliação qualitativa, conforme os oito atributos e suas vinte e uma valorações constantes no QUADRO 2.6, está disposta no item 3 - Descrição dos impactos ambientais, onde toma-se uma ação (representante das linhas na estrutura matricial) e se faz a descrição e avaliação de seus impactos ambientais aos componentes do sistema natural (representados pelas colunas na estrutura matricial). Embora tenham se utilizado de duas metodologias para o apontamento dos impactos ambientais decorrentes das Alternativas do Projeto, nos dois casos, os impactos avaliados tem a mesma origem e os mesmos destinos, no caso, as ações e o meio, respectivamente.



#### 4.4 - ALTERNATIVA D1

A Alternativa D1 (captação em Antonópolis), já caracterizada quanto ao seu traçado, possui a menor extensão de canal entre as demais, e assim a avaliação dos impactos ambientais reflete essa condição, na forma de benefícios e adversidades, conforme se poderá observar na matriz de avaliação dos impactos ambientais da Alternativa D1 (QUADRO 4.3). Uma questão em destaque é a dimensão da adutora, que nessa opção atinge cerca de três vezes a dimensão média das demais, refletindo a condição topográfica do trecho estudado.

As ações do empreendimento previsto na Alternativa D1, assim como em todas as demais, sobre o sistema ambiental, resultaram na identificação de 35 impactos ambientais ao sistema natural, dentro das 81 possibilidades da estrutura matricial de análise das alternativas.

Dos impactos considerados, 03 ou 8,57% tem caráter indefinido, significando que podem impactar benéficamente ou adversamente um componente do sistema ambiental natural, dependendo da maneira como se realizará a ação, ou do aproveitamento da ação por parte de elementos do sistema natural, como no caso de benefícios para um grupo de animais, em detrimento de outro grupo. Os impactos benéficos somaram 07 possibilidades, ou 20% do total, estando concentrados no sistema de adução e distribuição das águas. Já os impactos adversos totalizaram as demais 25 possibilidades de impactos, ou 71,43% do total avaliado impactante.

No processo de quantificação, conforme os pesos atribuídos no QUADRO 2.5, a Alternativa D1, revelou-se com 48 pontos negativos, como resultado da pontuação de 60 pontos negativos, contra 12 pontos positivos, o que servirá para sua comparação com as demais alternativas. As indicações dos impactos por ação e por componentes do sistema ambiental natural, estão apresentadas nos **GRÁFICOS 4.7 e 4.8**, seguintes.

Em relação às ações decorrentes da Alternativa D1 (**GRÁFICO 4.7**), observou-se que a maior concentração de impactos ambientais negativos (adversos) se dá em função do desmatamento e das escavações, isso à semelhança das demais alternativas, o que nesse caso vem em benefício à escolha da Alternativa D1, onde o trecho mais curto do canal, levará a um menor desmatamento. Quanto aos impactos

PROJETO DE ENGENHARIA DAS OBRAS DO EIXO DE INTEGRAÇÃO JAGUARIBE - ICAPIÚ

ALTERNATIVA <b>D1</b> Ações	SISTEMA NATURAL									Somatória $\Sigma$	
	Componentes do Sistema Ambiental	MEIO ABIÓTICO				MEIO BIÓTICO					Valores Paisagísticos
		Ar	Geologia / Geomorfologia	Solos	Recursos Hídricos	Fauna	Flora	Dinâmica dos Ecossistemas			
								Aquáticos	Terrestres		
Desapropriação	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Deslocamento/ Reassentamento	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Desmatamento	-1	-1	-3	-1	-3	-6	0	-6	-3	-24	
Movimentação de Terras	-4	-4	-3	-6	-1	-1	•	-1	-1	-21	
Sistema de Captação	•	•	-6	3	0	-3	-2	-3	0	-11	
Sistema de Recalque	-1	•	-1	•	•	•	•	-1	-1	-04	
Sistema de Adução/ Distribuição	1	•	-1	•	5	1	•	3	1	+10	
Organização Comunitária	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Educação Social	•	•	•	•	•	•	•	•	2	+02	
$\Sigma$ Somatória	-05	-05	-14	-04	+01	-09	-02	-08	-02	-48	

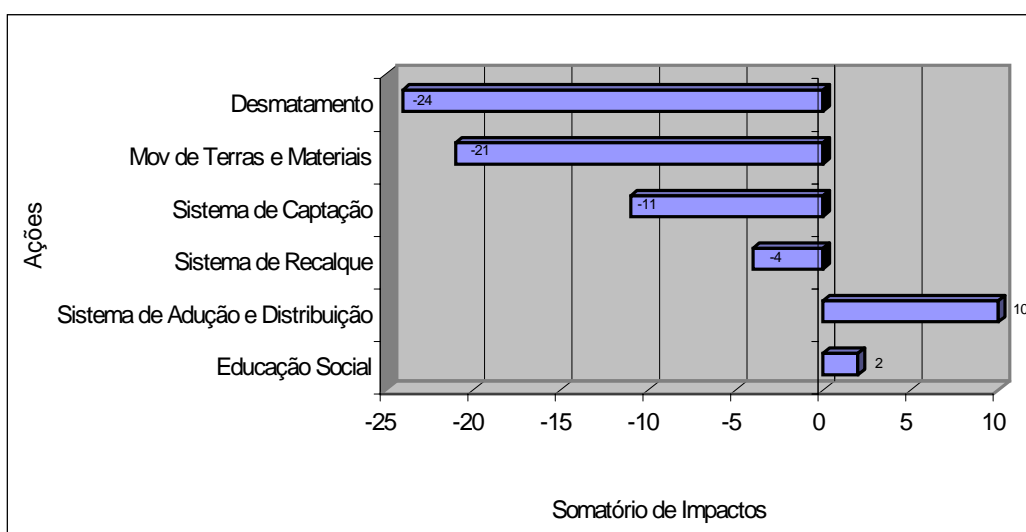
(\*) Ação Facilmente Mitigável para Atenuar o Impacto Ambiental

### Legenda

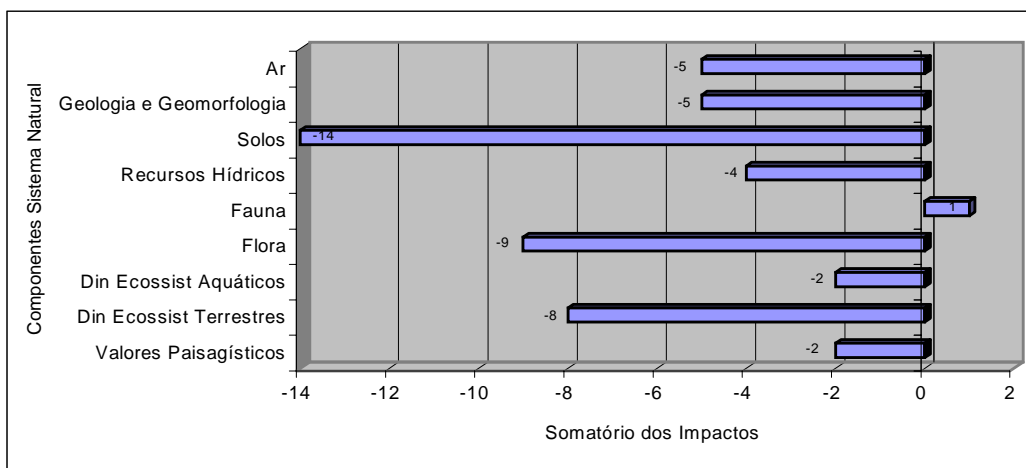
•	Impacto Avaliado Inexistente
1	Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Não Significativa
2	Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Moderada
3	Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Significativa
4	Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Não Significativa
5	Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Moderada
6	Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Significativa
7	Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Não Significativa
8	Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Moderada
9	Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Significativa
0	Impacto Indefinido
-1	Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Não Significativa
-2	Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Moderada
-3	Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Significativa
-4	Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Não Significativa
-5	Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Moderada
-6	Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Significativa
-7	Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Não Significativa
-8	Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Moderada
-9	Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Significativa

ambientais positivos (benéficos), apenas duas ações são preponderantes, no caso o sistema de adução e distribuição das águas e a educação social.

**Gráfico 4.7 - Quantificação dos Impactos Ambientais Identificados em Decorrência das Ações da Alternativa D1 do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí**



**Gráfico 4.8 - Quantificação dos Impactos Ambientais Identificados sobre os Componentes do Sistema Ambiental Natural do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí, em Decorrência da Alternativa D1**

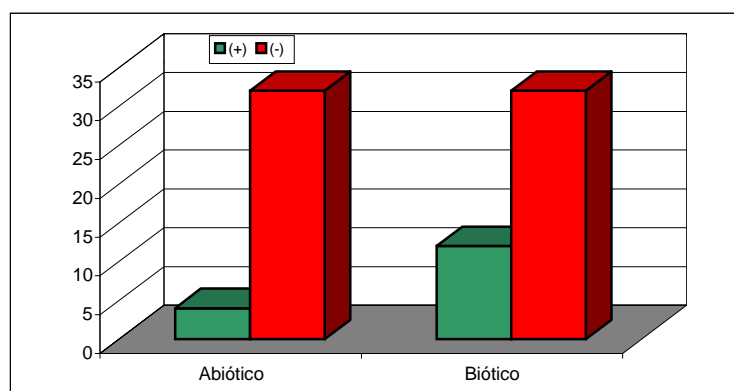


Na avaliação sobre os componentes do sistema ambiental natural (GRÁFICO 4.8), observou-se que os solos serão receptores das maiores adversidades, em relação a Alternativa D1, ao passo que a fauna foi analisada como benéficamente impactada, sendo que nesse caso a Alternativa D1 ganha em relação às demais, em função de seu trecho de canal mais curto à construir, mesmo que não beneficie-se dos impactos positivos do sistema de adução e distribuição das águas, que fornecem um impacto equivalente para todas as Alternativas.

Analisando-se a Alternativa D1 em função dos meios biótico e abiótico, observa-se que a somatória dos impactos atinge 28 pontos negativos no meio abiótico, sendo assim mais adversamente impactado que o meio biótico, esse com uma somatória de 20 pontos negativos. Pelo total de impactos, o meio abiótico foi contemplado com 32 pontos negativos, contra 04 pontos positivos. Já o meio biótico representou-se com 32 pontos negativos, contra 12 pontos positivos. Essa condição está ressaltada na ilustração do GRÁFICO 4.9, seguinte.

Observou-se que haverá uma maior concentração de impactos ambientais no meio biótico, embora parte significativa deles, ou 27,27% serão de caráter benéfico, ao passo que em relação ao meio abiótico, o total de impactos avaliados foi menor, porém, com a grande maioria (88,88%) sendo de caráter adverso.

**Gráfico 4.9 - Impactos Ambientais por Meio, Decorrentes das Ações do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí, em sua Alternativa D1**



Essa condição quantitativa será utilizada para comparação da Alternativa D1 com as demais, porém, a avaliação qualitativa, conforme os oito atributos e suas vinte e uma avaliações constantes no QUADRO 2.6, está disposta no item 3 - Descrição dos impactos ambientais, onde toma-se uma ação (representante das linhas na estrutura matricial) e se faz a descrição e avaliação de seus impactos ambientais aos componentes do sistema natural (representados pelas colunas na estrutura matricial). Embora tenham se utilizado de duas metodologias para o apontamento dos impactos ambientais decorrentes das Alternativas do Projeto, nos dois casos, os impactos avaliados tem a mesma origem e os mesmos destinos, no caso, as ações e o meio, respectivamente.

#### 4.5 - ALTERNATIVA D2

A Alternativa D2 (captação em Antonópolis), já caracterizada quanto ao seu traçado, possuindo uma extensão de canal intermediária entre as demais, e assim a avaliação dos impactos ambientais refletirá essa condição, na forma de benefícios e adversidades, conforme se poderá observar na matriz de avaliação dos impactos ambientais da Alternativa D2 (QUADRO 4.4).

As ações do empreendimento previsto na Alternativa D2, assim como em todas as demais, sobre o sistema ambiental, resultaram na identificação de 35 impactos ambientais ao sistema natural, dentro das 81 possibilidades da estrutura matricial de análise das alternativas.

Dos impactos considerados, 03 ou 8,57% tem caráter indefinido, significando que podem impactar benéficamente ou adversamente um componente do sistema ambiental natural, dependendo da maneira como se realizará a ação, ou do aproveitamento da ação por parte de elementos do sistema natural, como no caso de benefícios para um grupo de animais, em detrimento de outro grupo. Os impactos benéficos somaram 07 possibilidades, ou 20% do total, estando concentrados no sistema de adução e distribuição das águas. Já os impactos adversos totalizaram as demais 25 possibilidades de impactos, ou 71,43% do total avaliado impactante.

PROJETO DE ENGENHARIA DAS OBRAS DO EIXO DE INTEGRAÇÃO JAGUARIBE - ICAPIÚ

ALTERNATIVA <b>D2</b> Ações	SISTEMA NATURAL									Somatória Σ	
	Componentes do Sistema Ambiental	MEIO ABIÓTICO				MEIO BIÓTICO					Valores Paisagísticos
		Ar	Geologia / Geomorfologia	Solos	Recursos Hídricos	Fauna	Flora	Dinâmica dos Ecossistemas			
								Aquáticos	Terrestres		
Desapropriação	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Deslocamento/ Reassentamento	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Desmatamento	-2	-2	-6	-1	-3	-8	0	-8	-6	-36	
Movimentação de Terras	-5	-5	-6	-3	-2	-2	•	-2	-1	-26	
Sistema de Captação	•	•	-1	1	0	-1	-2	-1	0	-04	
Sistema de Recalque	-1	•	-1	•	•	•	•	-1	-1	-04	
Sistema de Adução/ Distribuição	2	•	-2	•	5	2	•	6	1	+14	
Organização Comunitária	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Educação Social	•	•	•	•	•	•	•	•	2	+02	
Σ Somatória	-06	-07	-16	-03	0	-09	-02	-06	-05	-54	

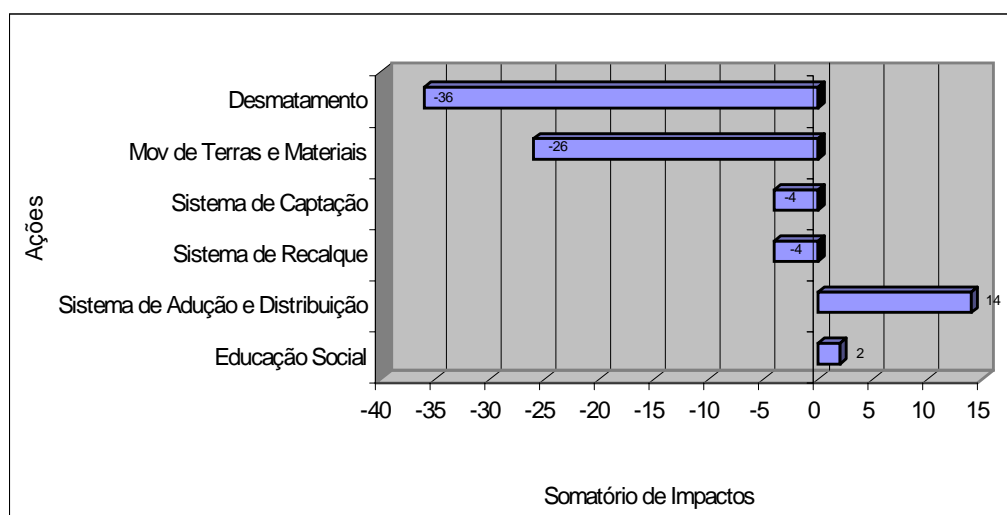
(\*) Ação Facilmente Mitigável para Atenuar o Impacto Ambiental

**Legenda**

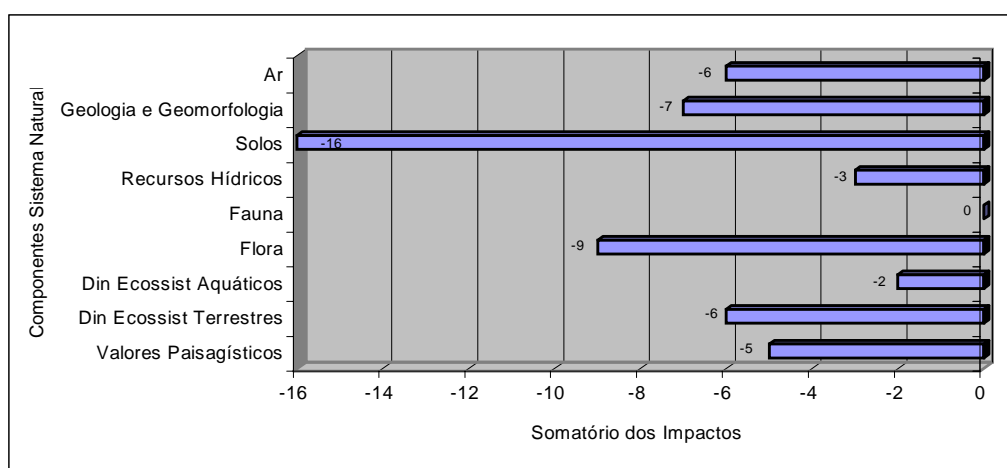
- Impacto Avaliado Inexistente
- 1 Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Não Significativa
- 2 Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Moderada
- 3 Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Significativa
- 4 Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Não Significativa
- 5 Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Moderada
- 6 Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Significativa
- 7 Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Não Significativa
- 8 Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Moderada
- 9 Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Significativa
- 0 Impacto Indefinido
- 1 Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Não Significativa
- 2 Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Moderada
- 3 Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Significativa
- 4 Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Não Significativa
- 5 Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Moderada
- 6 Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Significativa
- 7 Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Não Significativa
- 8 Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Moderada
- 9 Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Significativa

No processo de quantificação, conforme os pesos atribuídos no QUADRO 2.5, a Alternativa D2, revelou-se com 54 pontos negativos, como resultado da pontuação de 70 pontos negativos, contra 16 pontos positivos, o que servirá para sua comparação com as demais alternativas. As indicações dos impactos por ação e por componentes do sistema ambiental natural, estão apresentadas nos GRÁFICOS 4.10 e 4.11, seguintes.

**Gráfico 4.10 - Quantificação dos Impactos Ambientais Identificados em Decorrência das Ações da Alternativa D2 do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí**



**Gráfico 4.11 - Quantificação dos Impactos Ambientais Identificados sobre os Componentes do Sistema Ambiental Natural do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí, em Decorrência da Alternativa D2**

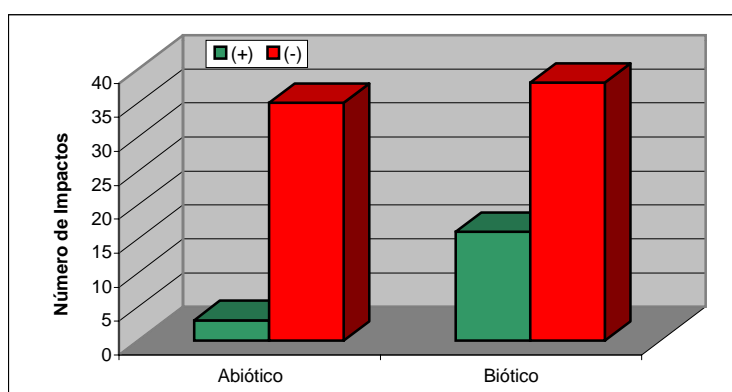


Em relação às ações decorrentes da Alternativa D2, observou-se que a maior concentração de impactos ambientais negativos (adversos) se dá em função do desmatamento, onde a extensão do canal, levará a um desmatamento proporcional. Quanto aos impactos ambientais positivos (benéficos), apenas as mesmas duas ações do sistema de adução e distribuição e da educação social são preponderantes.

Na avaliação sobre os componentes do sistema ambiental natural (GRÁFICO 4.11), observou-se que os solos serão receptores maiores das adversidades, em relação a Alternativa D2, ao passo que a fauna foi analisada como neutra.

Analisando-se a Alternativa D2 em função dos meios biótico e abiótico, observa-se que a somatória dos impactos atinge 32 pontos negativos no meio abiótico, sendo assim mais adversamente impactado que o meio biótico, esse com uma somatória de 22 pontos negativos. Pelo total de impactos negativos, o meio abiótico foi contemplado com 35 pontos negativos, contra 03 pontos positivos. Já o meio biótico representou-se com 38 pontos negativos, contra 16 pontos positivos. Essa condição está ressaltada na ilustração do GRÁFICO 4.12, seguinte.

**Gráfico 4.12 - Impactos Ambientais por Meio, Decorrentes das Ações do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí, em sua Alternativa D2**



Observou-se que haverá uma maior concentração de impactos ambientais no meio biótico, embora parte significativa deles, ou 29,63% serão de caráter benéfico, ao passo que em relação ao meio abiótico, o total de impactos avaliados foi menor, porém, com a grande maioria (92,1%) sendo de caráter adverso.



PROJETO DE ENGENHARIA DAS OBRAS DO EIXO DE INTEGRAÇÃO JAGUARIBE - ICAPIÚ

ALTERNATIVA <b>D2'</b> Ações	SISTEMA NATURAL									Somatória $\Sigma$	
	Componentes do Sistema Ambiental	MEIO ABIÓTICO				MEIO BIÓTICO					Valores Paisagísticos
		Ar	Geologia / Geomorfologia	Solos	Recursos Hídricos	Fauna	Flora	Dinâmica dos Ecossistemas			
								Aquáticos	Terrestres		
Desapropriação	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Deslocamento/ Reassentamento	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Desmatamento	-2	-6	-6	-1	-3	-9	0	-9	-9	-45	
Movimentação de Terras	-6	-6	-9	-3	-3	-3	•	-2	-2	-34	
Sistema de Captação	•	•	-2	2	0	-2	-3	-2	0	-07	
Sistema de Recalque	-2	•	-2	•	•	•	•	-2	-2	-08	
Sistema de Adução/ Distribuição	2	•	-2	•	5	2	•	6	1	+14	
Organização Comunitária	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Educação Social	•	•	•	•	•	•	•	•	2	+02	
$\Sigma$ Somatória	-08	-12	-21	-02	-01	-12	-03	-09	-10	-78	

(\*) Ação Facilmente Mitigável para Atenuar o Impacto Ambiental

### Legenda

•	Impacto Avaliado Inexistente
1	Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Não Significativa
2	Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Moderada
3	Impacto Benéfico, de Pequena Magnitude e Importância Significativa
4	Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Não Significativa
5	Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Moderada
6	Impacto Benéfico, de Média Magnitude e Importância Significativa
7	Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Não Significativa
8	Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Moderada
9	Impacto Benéfico, de Grande Magnitude e Importância Significativa
0	Impacto Indefinido
-1	Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Não Significativa
-2	Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Moderada
-3	Impacto Adverso, de Pequena Magnitude e Importância Significativa
-4	Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Não Significativa
-5	Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Moderada
-6	Impacto Adverso, de Média Magnitude e Importância Significativa
-7	Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Não Significativa
-8	Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Moderada
-9	Impacto Adverso, de Grande Magnitude e Importância Significativa

Essa condição quantitativa será utilizada para comparação da Alternativa D2 com as demais, porém, a avaliação qualitativa, conforme os oito atributos e suas vinte e uma avaliações constantes no QUADRO 2.6, está disposta no item 3 - Descrição dos Impactos Ambientais, onde toma-se uma ação (representante das linhas na estrutura matricial) e se faz a descrição e avaliação de seus impactos ambientais aos componentes do sistema natural (representados pelas colunas na estrutura matricial). Embora tenham se utilizado de duas metodologias para o apontamento dos impactos ambientais decorrentes das Alternativas do Projeto, nos dois casos, os impactos avaliados tem a mesma origem e os mesmos destinos, no caso, as ações e o meio, respectivamente.

#### 4.6 - ALTERNATIVA D2'

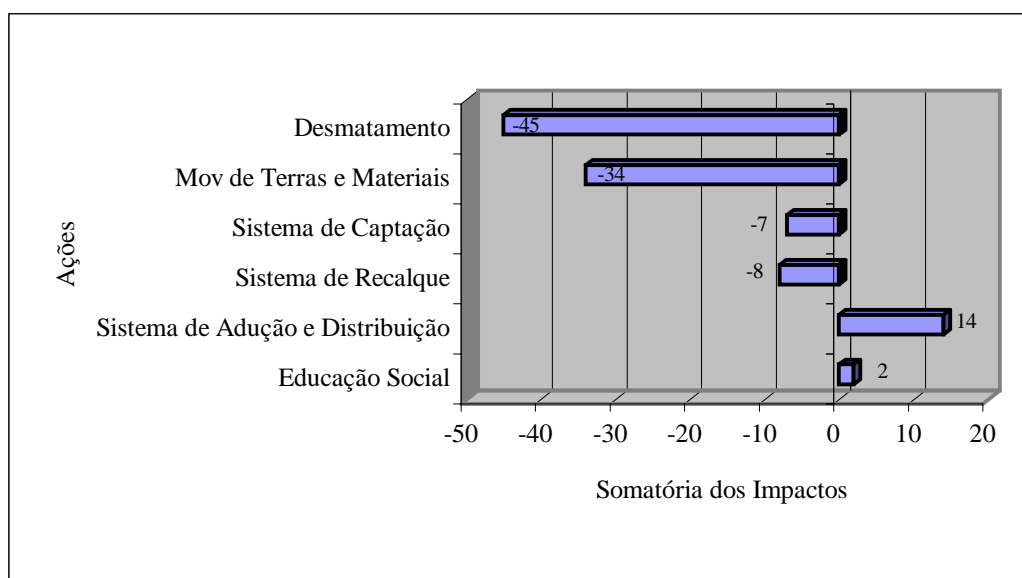
A Alternativa D2' (captação em Antonópolis), mantém as mesmas características da Alternativa D2, e inclui uma adutora que elevará as águas do canal para o topo da Chapada do Apodi, à partir do ponto de captação da Alternativa A1. (QUADRO 4.5)

As ações do empreendimento previsto na Alternativa D2', assim como em todas as demais, sobre o sistema ambiental, resultaram na identificação de 35 impactos ambientais ao sistema natural, dentro das 81 possibilidades da estrutura matricial de análise das alternativas.

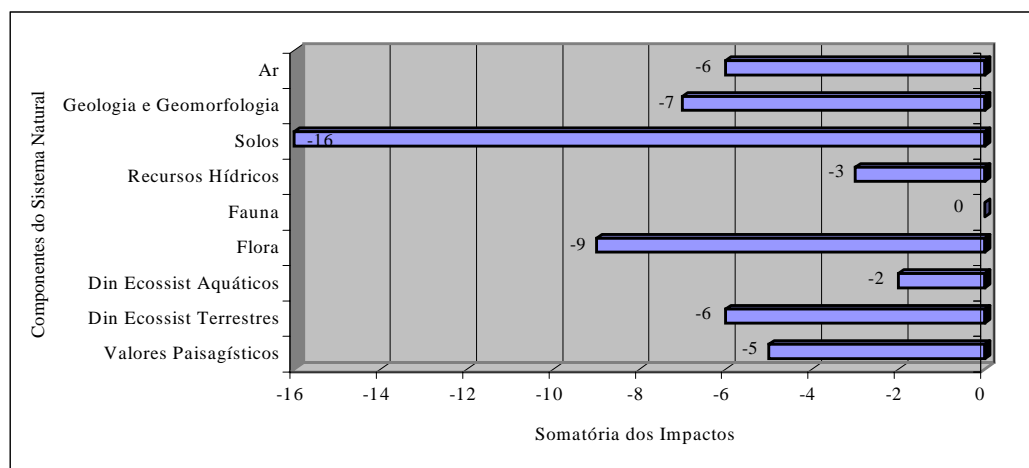
Dos impactos considerados, 03 ou 8,57% tem caráter indefinido, significando que podem impactar benéficamente ou adversamente um componente do sistema ambiental natural, dependendo da maneira como se realizará a ação, ou do aproveitamento da ação por parte de elementos do sistema natural, como no caso de benefícios para um grupo de animais, em detrimento de outro grupo. Os impactos benéficos somaram 07 possibilidades, ou 20% do total, estando concentrados no sistema de adução e distribuição das águas. Já os impactos adversos totalizaram as demais 25 possibilidades de impactos, ou 71,43% do total avaliado impactante.

No processo de quantificação, conforme os pesos atribuídos no QUADRO 2.5, a Alternativa D2', revelou-se com 78 pontos negativos, como resultado da pontuação de 94 pontos negativos, contra 16 pontos positivos, o que servirá para sua comparação com as demais alternativas. As indicações dos impactos por ação e por componentes do sistema ambiental natural, estão apresentadas nos GRÁFICOS 4.13 e 4.14, seguintes.

**Gráfico 4.13 - Quantificação dos Impactos Ambientais Identificados em Decorrência das Ações da Alternativa D2' do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí**



**Gráfico 4.14 - Quantificação dos Impactos Ambientais Identificados sobre os Componentes do Sistema Ambiental Natural do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí, em Decorrência da Alternativa D2'**

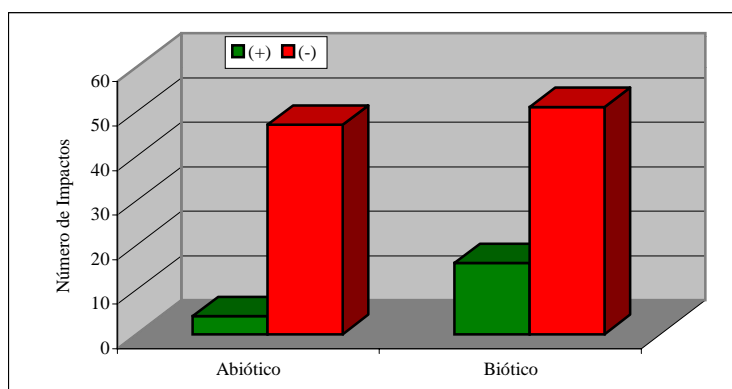


Em relação às ações decorrentes da Alternativa D2' (GRÁFICO 4.13), observou-se que a maior concentração de impactos ambientais negativos (adversos) se dá em função do desmatamento, onde a extensão do canal, levará a um desmatamento proporcional. Quanto aos impactos ambientais positivos (benéficos), apenas as mesmas duas ações do sistema de adução e distribuição de águas e a educação social são preponderantes.

Na avaliação sobre os componentes do sistema ambiental natural (GRÁFICO 4.14), observou-se que os solos serão receptores maiores das adversidades, em relação a Alternativa D2', ao passo que nenhum componente do sistema natural foi analisada como benéficamente impactado ou mesmo neutro, sendo todos avaliados como negativamente impactados.

Analisando-se a Alternativa D2' em função dos meios biótico e abiótico, observa-se que a somatória dos impactos atinge 43 pontos negativos no meio abiótico, sendo assim mais adversamente impactado que o meio biótico, esse com uma somatória de 35 pontos negativos. Pelo total de impactos negativos, o meio abiótico foi contemplado com 47 pontos negativos, contra 04 pontos positivos. Já o meio biótico representou-se com 51 pontos negativos, contra 16 pontos positivos. Essa condição está ressaltada na ilustração do GRÁFICO 4.15, seguinte.

**Gráfico 4.15 - Impactos Ambientais por Meio, Decorrentes das Ações do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí, em sua Alternativa D2'**



Observou-se que haverá uma maior concentração de impactos ambientais no meio biótico, embora parte significativa deles, ou 23,88% serão de caráter benéfico, ao passo que em relação ao meio abiótico, o total de impactos avaliados foi menor, porém, com a grande maioria (92,16%) sendo de caráter adverso.

Essa condição quantitativa será utilizada para comparação da Alternativa D2' com as demais, porém, a avaliação qualitativa, conforme os oito atributos e suas vinte e uma avaliações constantes no QUADRO 2.6, está disposta no item 3 - Descrição dos Impactos Ambientais, onde toma-se uma ação (representante das linhas na estrutura matricial) e se faz a descrição e avaliação de seus impactos ambientais aos componentes do sistema natural (representados pelas colunas na estrutura matricial). Embora tenham se utilizado de duas metodologias para o apontamento dos impactos ambientais decorrentes das Alternativas do Projeto, nos dois casos, os impactos avaliados tem a mesma origem e os mesmos destinos, no caso, as ações e o meio, respectivamente.

## 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma comparação entre os impactos ambientais entre as Alternativas analisadas aponta como destaques que:

O maior trecho do canal à construir, que provocará diretamente um maior desmatamento não pode ser decisivo para assegurar a melhor alternativa ou aquela menos impactante, pois essa é uma adversidade atenuada pela condição vegetacional local, que não representa-se por matas nativas, apontando-se uma condição geral de degradação, principalmente na faixa situada entre a Chapada do Apodi e o rio Jaguaribe, em todo o trecho ao sul do Lagamar São José, o que vem a ser a área de disposição das cinco alternativas avaliadas.

Um critério mais apropriado para definição de menor impacto pode ser considerado com relação ao sentido do traçado do canal, onde as Alternativas **A1**, **C1**, **D2** e **D2'**, principalmente a primeira, e depois a segunda, apresentam trechos no sentido nordeste, ou seja apõem o canal entre a Chapada do Apodi e o Rio Jaguaribe, prejudicando o caminho natural da fauna na ida e vinda a esse trajeto, o que levaria a escolha para a Alternativa **D1**, já que seu sentido é praticamente paralelo aos cursos da fauna no trajeto Chapada - Rio. Contudo, pela possibilidade de mitigação, com construção de passagens para a fauna e mesmo a possibilidade de formação de pontos de água para os elementos em busca do Rio, tanto no trajeto dos canais como nas opções que incluem a adutora levando água ao topo da Chapada, perde-se a certeza do critério de decisão.

A qualidade da geologia e pedologia como suporte às obras de construção do canal, podem ser utilizadas como critério de escolha, uma vez que as Alternativas **C1**, **D2** e **D2'**, e parte da Alternativa **A1**, tem seus trechos locados sobre grandes manchas eluviais de argilas, demandando mais escavações e maiores movimentações de terras em cortes e aterros, onde somando-se essa situação ao comprimento do canal à construir, atinge-se novamente a Alternativa **D1**, como a de menor impacto ambiental adverso nesse sentido, e ao mesmo tempo ressalva-se a condição da Alternativa **D2**, por situar-se parcialmente sobre um pequeno divisor d'água, o que atenua consideravelmente essa condição.

O padrão geomorfológico poderá ser afetado indiretamente pela Alternativa **A1**, cujo trecho do canal tem grande extensão na faixa de sopé da Chapada do Apodi, pois as escavações à realizar, podem vir a provocar uma quebra no padrão de estabilização de encosta. Nas demais alternativas essa possibilidade está ausente, pois não se interpõem traçados do canal junto ao sopé da Chapada (escarpa). Para a Geomorfologia, os trajetos dos canais dentro das Alternativas apresentam nova vantagem para a Alternativa **D1**, por ser a única situada fora da faixa de influência direta da Chapada do Apodi. O sistema da adutora, que levará água para o topo da Chapada também é significativamente impactante da morfologia, principalmente na Alternativa **D2'**, pois nessa a encosta se dá na forma de escarpa, sendo muito mais susceptível aos processos erosivos, que nas Alternativas **D2** e **C1**, pois nas suas latitudes projetadas não há continuidade de escarpa na encosta do Apodi.

O fluxo subterrâneo é impactado adversamente pelas escavações dos trechos do canal à construir em sentido perpendicular ao rio Jaguaribe, e como o sentido de circulação do fluxo subterrâneo natural se faz paralelo ao rio e em direção ao oceano, o maior trecho de canal nessa direção da Alternativa **D1**, **D2** e **D2'**, indica que essas serão provavelmente mais adversas ao meio que as demais, segundo esse critério.

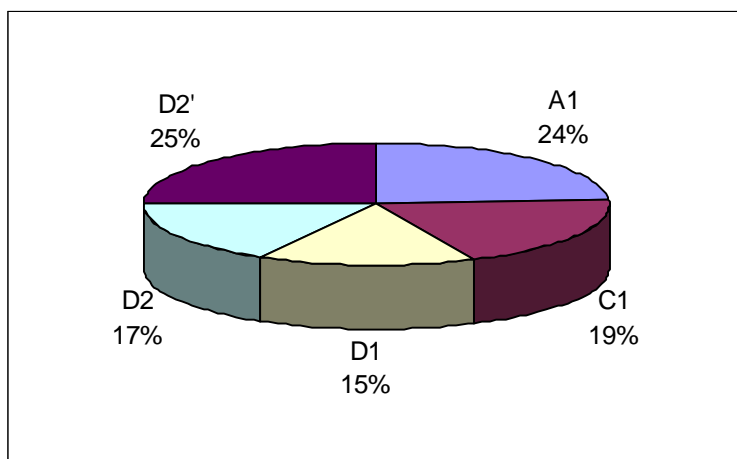
Analisando-se os recursos hídricos superficiais, a Alternativa **D1**, certamente será mais impactante que as demais, tendo em consideração que interferirá diretamente com riachos cujas bacias hidrográficas são as maiores dentre todos os traçados possíveis.

A captação de água tem aspectos benéficos e adversos ao meio, sendo relacionado como benefício a elevação da umidade relativa do ar e a possibilidade de desedentação de animais; e como adversidade a retirada de vegetação e solos pelo canal de aproximação. Tanto no aspecto dos benefícios quanto das adversidades, destacam-se as Alternativas **D2'** e **D1**. Nessa condição, a Alternativa **A1**, reúne as melhores condições de perdas e ganhos pela dissipação dos benefícios em um trecho mais longo de canal, com perdas similares ou menores que as demais em relação às adversidades.

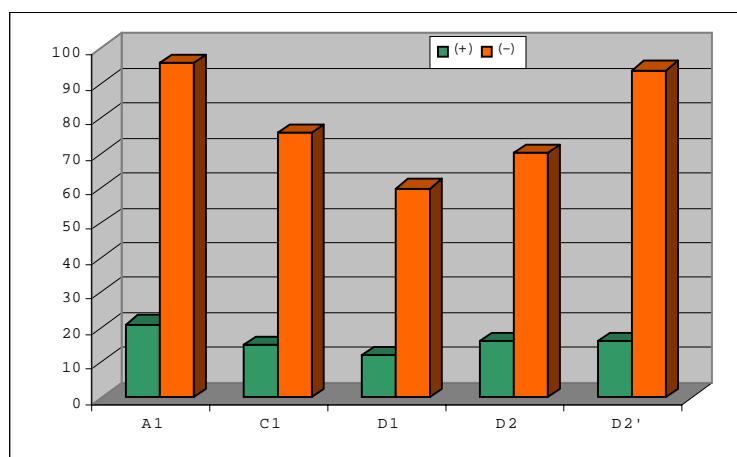


Como se observou a análise qualitativa aponta para a Alternativa D1, sendo que a análise quantitativa, também já apontada na estrutura matricial também indica a mesma Alternativa D1, como a menos adversamente impactante ao meio ambiente, sendo que essa afirmação também poderá ser demonstrada graficamente, pela exposição dos GRÁFICOS 5.1 e 5.2, que trazem respectivamente a comparação das somatórias dos impactos entre as quatro alternativas, e o total de pontos benéficos e adversos por alternativa.

**Gráficos 5.1 - Comparação das Somatórias dos Impactos Ambientais entre as Alternativas ao Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí**



**Gráficos 5.2 - Total de Pontos Benéficos e Adversos por Alternativa do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe - Icapuí**



Assim, dentro de todas essas condições, aponta-se a Alternativa D1, como a melhor alternativa para o Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe - Icapuí, dentro da concepção dos menores impactos adversos ao sistema ambiental natural.

## 6 - EQUIPE TÉCNICA

## EQUIPE TÉCNICA

### Coordenação Geral

- Bernardo Rene Zicman      Eng<sup>o</sup> Civil      CREA - 035902/SP

### Coordenação Adjunta

- Telma Rocha Torreão      Eng<sup>a</sup> Civil      CREA - 10353-D/PE

### Coordenação de Área

- José Manuel Mondelo Prado      Eng<sup>o</sup> Civil      CREA - 90405-D/SP

### Equipe Técnica de Execução

- Tadeu Dote Sá      Geólogo      CREA - 6357-D/CE  
- Márcia Regina L. de Oliveira      Bióloga      CRB - 19557-5-D/CE  
- Illona M<sup>a</sup>. De Brito Sá      Bióloga      CRB - 19385-5-D/CE  
- Elianeiva de Q. V. Odísio      Eng<sup>a</sup> Agrônoma      CREA - 7070-D/CE  
- Ricardo A. M. Theophilo      Geólogo      CREA - 7302-D/CE