

7 ANÁLISE INTEGRADA E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os reservatórios são ecossistemas artificiais que se tornaram componentes constantes da paisagem brasileira. As represas estão relacionadas a uma série de impactos ambientais. Dentre estes podemos citar o afogamento de sítios reprodutivos, modificações nas características hidrológicas afetando a qualidade da água, o

regime de cheias e o comportamento do fluxo que passa de lóxico para lântico. Boa parte desses impactos ocorre de forma lenta e pouco notável.

Faz-se necessário destacar que o rio Bujari já se encontra represado por dois outros barramentos a montante (Figura 12).

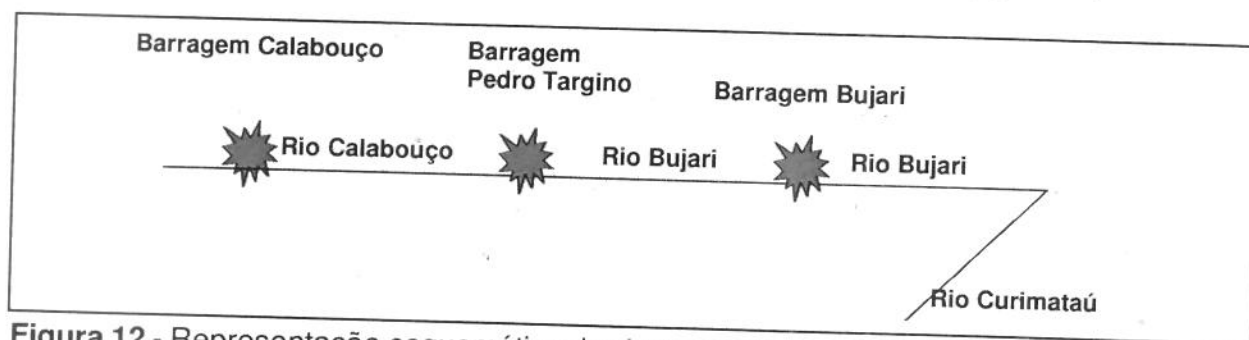


Figura 12 - Representação esquemática dos barramentos no rio Bujari.

Durante a época de construção das represas: Pedro Targino e Calabouço, ainda não existiam as exigências ambientais previstas hoje na legislação, tornando obrigatória a elaboração de estudos ambientais para implementação de empreendimentos similares a este. Contudo, segundo da Silva & Girard, 2002, o efeito cumulativo de barragens é bastante preocupante, em relação aos impactos ecológicos que provocam, sendo estes mais intensificados.

As barragens existentes a montante, em especial a Pedro Targino, desde que mantida, irão amenizar os impactos decorrentes da deposição e assoreamento do reservatório, haja vista que essa barragem já se encontra a muito tempo em operação tendo contribuído para o ajustamento do canal a montante e servindo como anteparo aos sedimen-

tos oriundos dos processos erosivos a montante da barragem Bujari.

A construção de qualquer empreendimento provoca a fragmentação de habitat. A fragmentação implica na restrição da aptidão de certas espécies na área fragmentada. No entanto, áreas negativas para uma espécie podem ser de boa qualidade para outras. Nem todas as espécies são afetadas da mesma forma pelo processo de fragmentação.

Mas, com certeza, este processo muda os mesohabitats e microhabitats disponíveis, bem como todas as espécies e, portanto, todas as comunidades são afetadas. Além da redução do tamanho de habitat, o desmatamento e a fragmentação levam à modificação do habitat remanescente devido à influência dos habitats alterados criados ao seu redor - o chamado efeito de borda. Estas alterações na



borda do fragmento podem ser de natureza abiótica (microclimáticas), biótica direta (distribuição e abundância de espécies) ou indireta (alterações nas interações entre organismos), causadas pelo contato da matriz com os fragmentos, propiciadas pelas condições diferenciadas do meio circundante desta vegetação. Muitas evidências empíricas sugerem que, pelo menos em médio prazo, estas mudanças qualitativas no habitat remanescente causam alterações das comunidades biológicas, em muitos casos mais evidentes do que a redução do tamanho das populações.

A construção do empreendimento promoverá a diminuição da área de habitat, estando inclusive áreas mais favoráveis do que outras para a sobrevivência das espécies. A redução da área favorável a uma determinada espécie, leva a uma menor abundância regional desta espécie, já que diminuição da aptidão significa menores taxas de sobrevivência e reprodução. Durante a fase de pré-enchimento da represa será necessário a relocação da fauna para outras áreas, onde passam a competir com as populações residentes ou então, podem deslocar-se para áreas de má qualidade, diminuindo o sucesso de sua sobrevivência.

7.1 SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E DESCRIÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS A SOFREREM INFLUÊNCIA DURANTE AS FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

A área de estudo da bacia hidráulica abrange os municípios de Nova Cruz/RN e Campo de Santana/PB, os quais estão inseridos nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Curimataú.

mataú.

Seus principais tributários são: os rios Calabouço, Salgado e Curimataú, além do riacho do Braga. Os principais cursos d'água no município têm regime de escoamento Intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico.

As nascentes que compõe a bacia hidrográfica do Curimataú estão localizadas nos planaltos paraibanos, cujas altitudes variam em torno de 500 m a cima do nível do mar. Sua foz encontra-se no litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte entre os municípios de Nova Cruz e Canguaretama (SEMARH, 2009).

A bacia do Curimataú não dispõe de estações hidrometeorológica, porém foram catalogados 4 postos pluviométricos, operados pela EMPARN e 2 postos fluviométricos operados pelo DNAEE, de acordo com a SEMARH (2009).

Segundo a SEMARH (2009) a bacia possui 25 açudes, os quais não ultrapassam a capacidade de acumulação de 10 milhões de metros cúbicos. Já a vazão média regional apresenta-se com 2,52 m³/s para uma área de drenagem de 3.037 km².

De acordo com o DNOCS e a SEMARH as águas da bacia do Curimataú são utilizadas para fins de agricultura de subsistência, pecuária extensiva e abastecimento humano, sendo este último pouco expressivo em virtude da má qualidade das águas subterrâneas, as quais apresentam elevados teores de sais.

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil - CPRM (2009), que realizou diagnóstico e levantamento dos recursos hídricos na área que abrange os municípios de Nova Cruz/RN, a região possui 21 poços tubulares e Campo de Santana, sendo registrado 43 pon-



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) BARRAGEM BUJARI

tos dá água - 01 fonte natural, 01 poço escavado e 41 poços tubulares. Dos 21 poços no município de Nova Cruz apenas 07 são destinados ao abastecimento comunitário e em relação a Campo de Santana apenas 02 pontos d'água são destinados ao abastecimento comunitário.

O clima do município de Nova Cruz, na área em estudo classifica-se como Tropical úmido apresentando o verão seco, com precipitações em torno de 1.400 mm anuais, destacando o trimestre - abril, maio e junho, como mais chuvoso, representando 40% do total anual. Já os meses de outubro a dezembro, são equivalentes ao período mais seco, estando às precipitações em torno de 20 mm. Paisagisticamente a área de estudo se encontra bastante antropizada, principalmente devido à interferência humana. As principais atividades desenvolvidas na região são a agricultura, a pecuária e o extrativismo.

Em relação à cobertura vegetal foi diagnosticada a quase total ausência da área de preservação permanente, em particular do Rio Bujari, em virtude da forte pressão antrópica presente na área. De acordo com Pinto (1973) apud Rodal et al, (2005), essa região, foi inicialmente habitada por índios da nação Cariri, sobretudo os Janduí e Caracarás, sendo comum a prática extensiva, desde a colonização, ocupando grandes extensões de terras destinadas à pastagem e pecuária. Esse fato, associado à retirada de madeira para lenha e carvão, contribuiu para que, ao longo dos anos, a vegetação nativa sofresse retrração. A pecuária utilizando a cobertura vegetal como pasto natural contribuiu para degradações de difícil reversão, ocasionadas inclusive pela preferência alimentar do gado. As plantas das espécies mais apreciadas na dieta dos animais

sofrem interrupção do rebrotamento. Além disso, as plântulas dessas espécies nem sempre conseguem desenvolver-se, dificultando a regeneração da Caatinga.

Em relação ao extrativismo foi possível identificar ocorrências de áreas de interesse para mineração e áreas que estiveram ou estão em uso para o desenvolvimento de atividades minerais. Como exemplo pode-se citar a presença de uma olaria, tendo como principal utilidade à produção artesanal de tijolos e telhas. Foi visualizado ainda, ao longo do rio Bujari a identificação de algumas áreas, principalmente, aquelas onde se observa passagens de estradas cortando o leito do rio, de extração de areia.

A partir do levantamento pedológico da bacia hidráulica foi elaborado um mapa de susceptibilidade erosional. De modo geral o mapa de Susceptibilidade Erosional apresentou cinco classes distintas de susceptibilidade e mostrou que na área da bacia hidráulica dos rios Bujari e Riachão, área de influência direta do empreendimento, não foram detectadas áreas com susceptibilidade alta a processos erosivos, mesmo considerando-se a entrada em regime de operação do futuro reservatório.

É importante também que se diga que a construção de barragens em vales fluviais rompe a sequência natural do rio nas seguintes áreas: na montante da barragem, ocasionando o levantamento do nível de base e alterando a forma do canal e a capacidade de transporte e, conseqüentemente, causando o aumento no fornecimento de sedimentos para o reservatório; no reservatório, em virtude da situação lótica (água corrente) para lântica (água parada) gera a formação de feições deposicionais, podendo ocasionar o assorea-



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) BARRAGEM BUJARI

mento do reservatório e; na jusante, quando se modifica o regime das águas e acarretam significativos efetivos nos processos do canal, tais como, entalhe do leito, erosão das margens etc.

Faz-se necessário destacar que apesar da área estar bastante antropizada, existem interações ecológicas e processos dinâmicos ocorrendo, resultando em um equilíbrio dos fatores bióticos e abióticos. Quando a vegetação está estabelecida sobre uma área, o ambiente forma um mosaico de condições físicas distintas das que existiriam sem a vegetação. As plantas modificam o solo de várias maneiras, assim como interferem no microclima. O microclima é o conjunto das condições físicas do ar perto da superfície.

No caso da área de estudo, sendo esta bastante antropizada, as condições são mais variadas, havendo diferenças sob árvores e arbustos e as áreas de gramíneas. Mas mesmo dentro de uma floresta, o ambiente não é homogêneo em relação a todas as espécies. Por exemplo, uma determinada espécie de planta pode necessitar de condições particulares de umidade no solo para germinar e crescer. As próprias árvores são diferentes em relação ao microclima que criam sobre elas. Estes conceitos levam à compreensão de que para cada espécie, o ambiente é um mosaico de habitats, assim como a presença ou não de recursos alimentares e sua abundância, que formam uma colcha de retalhos. As populações de uma dada espécie podem existir como populações locais em cada retalho do ambiente onde existem habitats favoráveis e alimentação.

Nesta colcha algumas das manchas são melhores do que outras, fato que depende da probabilidade de sobrevivência e reprodução das populações (ou indivíduos) que as ocupam,

isto é, da sua aptidão darwiniana. Considerando-se que algumas manchas são boas, favoráveis, e outras ruins, menos favoráveis e ainda, que entre elas os habitats são completamente desfavoráveis e negativos, a aptidão de um dado indivíduo será proporcional ao tempo que este permanecer em cada um dos tipos de habitat para suas atividades vitais (alimentação, reprodução, excreção etc.). Pode-se citar, por exemplo, na área de estudo a presença de sítios de reprodução, que durante a fase de enchimento, serão inundados, fazendo com que as espécies se desloquem a procura de outro sítio, que certamente não terá as mesmas condições do anterior.

É importante ressaltar que a construção da barragem Bujari, considerada de pequeno a médio porte, no município de Nova Cruz/RN permite inferir, segundo LIMA (2007), RIBEIRO e CABRAL (2006), CARLINI (2003), GRIM (2002) e CAMPOS (1990), que algumas alterações microclimáticas poderão ser observadas, nas áreas próximas da barragem, em anos posteriores à formação do lago artificial. Essas alterações poderão ser identificadas principalmente nos parâmetros climáticos - pluviosidade, temperatura e umidade relativa do ar. Porém, são alterações que na maioria das vezes trazem benefícios à área do entorno desses corpos d'água, sejam eles relacionados à agricultura, uma vez que o ritmo da precipitação aumentará, favorecendo melhor manejo do solo, assim como a diminuição da temperatura do ar, amenizando a sensação térmica durante os períodos mais secos, já que com a presença do lago favorecido pela barragem, aumentará a evaporação, e por conseguinte as partículas suspensas na atmosfera local; além do abastecimento de água às populações que moram nas áreas



circundantes da barragem Bujari.

7.1.1 FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO E OS IMPACTOS AMBIENTAIS RESULTANTES

Os principais impactos resultantes da fase de planejamento da barragem atingirão principalmente a população local, sendo prevista a remoção daqueles que residem na área que será alagada para agrovilas. De acordo com Dias (1999), o deslocamento de populações é um problema de difícil amenização, uma vez que altera valores culturais e históricos intrínsecos ao desenvolvimento das áreas rurais e cidades inundadas. Além disso, a população ribeirinha irá sofrer algumas desvantagens, devido à inundação de algumas vias de acesso. Outro impacto negativo relacionado à construção da barragem é a geração de desemprego, devido à inundação das áreas agrícolas, desorganizando as atividades agrícolas, com o conseqüente decréscimo da produção de alimentos e outros produtos agropecuários.

É mister afirmar que em virtude da água analisada ter sido classificada como salobra, poderá vir a interferir na estrutura da barragem, sendo importante levar em consideração este fato para o planejamento da barragem.

Foi elaborado um plano de reassentamento apresentado no estudo da Acquatool (2006), o qual consta toda a metodologia de como ocorreu à seleção dos beneficiários, bem como a localização dos lotes agrícolas.

Durante a fase de implantação, na construção do represamento será necessária a presença de equipes de resgate/salvamento para a fauna, evitando o afogamento das espécies e também acidentes seja por atropelamento

das máquinas e equipamentos utilizados na construção ou mesmo acidentes entre animais silvestres e população.

Faz-se necessário destacar que fase de inundação provocará perdas de áreas agricultáveis, jazidas minerais, mudanças nos usos do solo, transformação do meio hídrico, processos erosivos, perda de florestas e espécies da fauna e flora.

Com o barramento da água, o sistema terrestre transforma-se em aquático. O ecossistema lótico (rio), transforma-se em lêntico (lagoa/lago), ou seja, um rio que apresenta dentre suas características correnteza, passará a ter as propriedades de uma lagoa - água parada, sofrendo agora o processo da estratificação térmica, alterando o nível de gases dissolvidos e, por conseguinte reduzindo/alterando a composição dos seres vivos nesse ambiente. A modificação no regime de fluxo também pode afetar a vegetação ao longo do curso dos rios. A cobertura vegetal também poderá mudar, e as plantas aquáticas poderão invadir os rios quando o fluxo se normalizar. O movimento lateral dos mamíferos, répteis e anfíbios também está ligado ao regime das cheias, e a perturbação da condição do fluxo afetará essas migrações laterais (da Silva e Girard, 2002). Como o fluxo é retardado atrás das barragens, a temperatura muda e nutrientes e sedimentos são retidos. A mudança de temperatura na represa poderá afetar a temperatura rio abaixo.

Durante a fase de enchimento do reservatório, um dos acontecimentos, mais comuns é a liberação de altas taxas de nutrientes em consequência da decomposição da matéria vegetal inundada ou depositada no reservatório e dos nutrientes elaborados pelo solo recém inundado (Tundisi, 1986; Esteves, 1998).



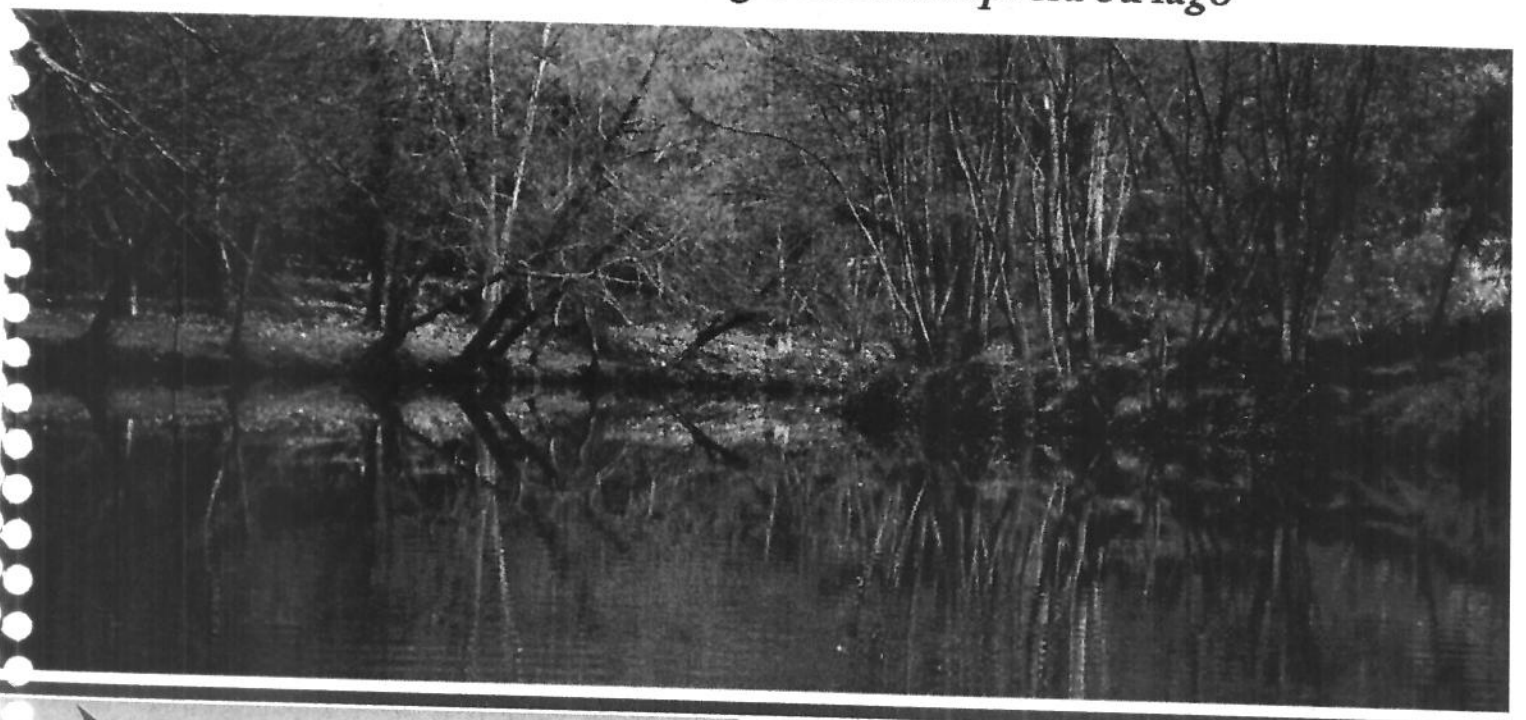
Além disso, elementos, como o fósforo, têm sua incidência acentuada sobre o ambiente em consequência do aumento das taxas de sedimentação, principalmente na fase pós-alagamento. Assim em consequência desses eventos, esse aumento de nutrientes, acompanhado do aumento dos produtores primários pode levar o ambiente ao estado de eutrofização. Em ambientes eutrofizados, geralmente ocorre perda de riqueza e equitabilidade das comunidades biológicas (BRAGA, 2007). Portanto, é imprescindível que ocorra toda a remoção da cobertura vegetal, para assegurar um bom funcionamento da barragem.

Quando uma barragem represa um sistema fluvial, a área que é inundada atrás da barragem não tem mais a morfologia do canal do rio. Em vez disso, essa parte do rio assume

a morfologia de uma represa ou lago. Quando um rio em livre curso se encontra com a represa atrás de uma barragem, o fluxo do rio fica consideravelmente mais lento. O rio usa a energia do seu fluxo para carregar sedimentos na água, de maneira que o fluxo quase para na represa, fazendo com que iodo, areia e cascalho se depositem no fundo da represa.

Além disso, devem-se considerar os efeitos da poluição da água também para a qualidade de vida humana. Em virtude do represamento ocorrerão mudanças nas condições de fluxo das águas, acompanhadas de uma ampliação de áreas de água pouco profundas, fazendo surgir ambientes adequados para a proliferação de vetores transmissores de doenças ligadas à água, como esquistossomose, entre outras.

Quando uma barragem represa um sistema fluvial, a área que é inundada atrás da barragem não tem mais a morfologia do canal do rio. Em vez disso, essa parte do rio assume a morfologia de uma represa ou lago





8 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

As barragens propiciam a geração de energia hidrelétrica, o fornecimento de água, a regulação das cheias e a irrigação. Mas, ao mesmo tempo, podem causar impactos ambientais em larga escala como a inundação de terras de plantio, florestas, jazidas minerais, cidades e povoadamentos, a destruição do habitat de animais, plantas e pessoas, afetando as águas subterrâneas, a qualidade da água do rio, o microclima e a infraestrutura. Qualquer obra de engenharia altera as condições ambientais. Áreas degradadas resultantes de obras desse tipo, via de regra, são provenientes de empréstimos para a construção de barragens e obras de apoio ou bota-foras. Também podem ser consideradas áreas degradadas, as áreas de tráfego pesado, britagem, estacionamentos, pátios de estocagem, etc.

Os impactos são potenciais alterações provocadas pelo empreendimento no meio ambiente e que podem ocorrer em uma ou mais fases do projeto (planejamento, construção e operação).

A identificação dos impactos se baseia no diagnóstico ambiental, apresentado no capítulo 7 do presente estudo e sua análise é realizada a partir de uma matriz de classificações conhecida como "matriz de impactos".

A principal função da Matriz de Impactos é auxiliar a tomada de decisão quanto à viabilidade ou não do empreendimento, pois permite identificar os impactos que merecerão maior atenção quando se formulam as medidas ambientais Mitigadoras ou Potencializadoras dos mesmos.

8.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos aplicados ao processo de elaboração do presente estudo foram baseados em três etapas distintas, que serão detalhadas abaixo:

Etapa 1 Atividades Pré-Campo

Nessa etapa, os técnicos envolvidos na elaboração do estudo procederam à preparação do material e estratégias a serem utilizadas nas fases subsequentes, desenvolvendo as seguintes atividades:

1. Levantamento bibliográfico para suporte teórico ao desenvolvimento do estudo;
2. Levantamento da legislação pertinente ao desenvolvimento do trabalho, com ênfase na legislação ambiental estadual e federal;
3. Estabelecimento de contato inicial com o Governo do Estado do RN e o DNOCS;
4. Preparação de planilhas ("Check List") para aplicação durante as etapas de campo;
5. Criação do modelo estruturado do Estudo de Impacto Ambiental.

ETAPA 2 ATIVIDADE DE CAMPO

Nessa etapa a equipe técnica procedeu a uma visita à área do empreendimento para verificação in loco das condições ambientais reinantes atualmente na área, desenvolvendo as seguintes atividades:

1. Entrevista com os colaboradores envolvidos direta e indiretamente no processo;
2. Visita técnica à área do empreendimento;
3. Documentação fotográfica da situação atual da área e de seu entorno;
4. Análise da legislação aplicável ao empreendimento;
5. Construção lógica das recomendações para adequação ambiental das áreas direta e indiretamente afetadas.

ETAPA 3 ATIVIDADES PÓS-CAMPO

Essa etapa se caracterizou pelo ajuntamento dos dados colhidos nas etapas anteriores, culminando com uma análise crítica das condições evidenciadas durante a visita técnica, finalizando com a confecção do relatório e do material cartográfico.

Após a elaboração do diagnóstico, foi feita uma análise preliminar dos riscos ambientais do projeto e da identificação dos impactos previstos destes riscos nas variáveis am-

bientais levantadas no diagnóstico, possibilitando avaliar as suas repercussões ambientais, ou seja, recomendar as medidas mitigadoras que poderão ser utilizadas para reduzir ou evitar os riscos ambientais ou minimizar os impactos desses riscos, caso venham ocorrer;

A descrição dos impactos ambientais foi baseada na caracterização da área estudada e nas repercussões dos riscos do projeto no meio físico, biológico e uso e ocupação do solo. A análise destes impactos teve como base a metodologia do Instituto Ambiental do Paraná - IAP do Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit - GTZ (1993) do Banco Mundial (1994), sendo definidos os componentes ambientais susceptíveis de alterações, assim como os conceitos dos atributos para a caracterização dos impactos e a definição dos parâmetros e os valores desses impactos.

A Tabela 10 mostra a listagem dos 49 (quarenta e nove) impactos identificados para a Barragem Bujari.



Tabela 10

LISTAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS PARA A BARRAGEM BUJARI

1. Alteração do clima com consequências para o meio ambiente	27. Geração de emprego e renda
2. Sismicidade induzida	28. Perda temporária de emprego e renda por efeito das desapropriações.
3. Instabilidade dos taludes marginais do reservatório	29. Introdução de tensões e riscos sociais durante a construção
4. Inundação das jazidas minerais	30. Diminuição do êxodo rural e da emigração da região
5. Mudanças na paisagem regional	31. Ruptura de relações sociocomunitárias durante a fase de obra.
6. Desaparecimento de extensas áreas de terra	32. Desarticulação dos elementos culturais e/ou religiosos.
7. Degradação dos solos para construção da barragem	33. Surgimento de situações de apreensão e insegurança
8. Mudanças no uso do solo	34. Aumento da oferta e da garantia hídrica
9. Intensificação dos processos erosivos, com decorrente assoreamento do reservatório e contaminação da água.	35. Inundação de áreas urbanas
10. Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras	36. Interrupção do sistema viário
11. Risco de Rompimento da Barragem	37. Dinamização da economia regional
12. Risco de eutrofização de corpos d'água a jusante	38. Especulação imobiliária nas várzeas potencialmente irrigáveis.
13. Proliferação de macrófitas aquáticas	39. Perda de terras potencialmente agricultáveis
14. Erosão das margens a jusante e a montante da barragem	40. Abastecimento de água para as populações rurais
15. Aumento da oferta de água para o abastecimento humano	41. Dinamização da atividade agrícola e incorporação de novas áreas no processo produtivo
16. Alteração do comportamento hidrossedimentológico dos corpos d'água	42. Aumento na taxa de emprego rural
17. Supressão vegetacional	43. Aumento e/ou aparecimento de doenças / Surgimento de focos de moléstias diversas
18. Decomposição da biomassa submersa	44. Acidentes com a população local e com o pessoal alocado às obras
19. Redução da fauna	45. Aumento na demanda por infraestrutura de saúde
20. Alterações na composição da fauna	46. Redução da pressão sobre a infraestrutura de saúde / Acessibilidade ao serviço de saúde
21. Deslocamento de animais durante o enchimento com riscos a população.	47. Aumento nas emissões de poeira e emissão de ruídos
22. Interrupção da migração de peixes	48. Maior procura por centros de recreação e lazer
23. Alteração na composição da Ictiofauna	49. Aumento da demanda por escolas
24. Soterramento da comunidade bentônica	
25. Redução da exposição da população a situações emergenciais de seca	
26. Redução da exposição da população a doenças e óbitos	



8.2 ANÁLISE DOS IMPACTOS

Com base nos impactos ambientais identificados e considerando os componentes ambientais susceptíveis às alterações no meio ambiente em decorrência dos riscos ambientais inerentes à atividade em apreço, far-se-ão as seguintes considerações:

MEIO FÍSICO

ALTERAÇÃO DO COMPORTAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO DOS CORPOS D'ÁGUA

Em função das obras, a exposição dos solos os deixa sujeitos à ação das chuvas e ao transporte de sedimentos para os rios e reservatórios locais. Pode ocorrer também o desbarrancamento das margens de rios e reservatórios, em função do aumento e variação do fluxo de água. A utilização de novas áreas para agricultura irrigada também poderá contribuir para o aumento dos processos erosivos, gerando um afluxo maior de sedimentos aos corpos d'água.

RISCO DE EUTROFIZAÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA A JUSANTE

Com o enchimento dos reservatórios, suas águas ficarão sujeitas a uma baixa circulação, o que pode ocasionar processos de eutrofização - escavamento dos solos em função da ação das águas - em níveis tais que comprometam a qualidade da água e causem a mortandade de organismos aquáticos. Por outro lado, durante o enchimento do reservatório, se ocorrer a inundação progressiva da vege-

tação remanescente, haverá uma intensa demanda de oxigênio para sua estabilização (decomposição).

Intensificação dos processos erosivos, com decorrente assoreamento do reservatório e contaminação da água

Escavações para a abertura de canais, túneis, estradas de acesso, extração de terra e pedra para utilização na obra poderão interferir nos processos de erosão nos solos da região.

INSTABILIDADE DOS TALUDES MARGINAIS DO RESERVATÓRIO

A variação do volume de água lançada aos rios e reservatórios receptores poderá alterar os níveis das águas subterrâneas próximas, o que desestabilizaria as margens, podendo provocar escorregamentos e desbarrancamentos.

ÁGUA

Em decorrência da construção da barragem, o impacto considerado para os ecossistemas aquáticos locais é significativo, provocando a intensificação do assoreamento, a limitação de nutrientes na área represada e podendo vir a ocorrer a proliferação de macrofitas aquáticas. Além desses, pode-se destacar a redução da vazão do rio e o processo de estratificação térmica na área represada.

MEIO BIÓTICO

VEGETAÇÃO

O impacto à vegetação causado pela atividade pode ser considerado significativo, va-

riando de excessivo a alta criticidade, já que para a construção da barragem será necessária a supressão vegetal de toda área que será alagada, modificando totalmente os ecossistemas locais. Durante a fase de preenchimento do reservatório, acontecerá a decomposição da biomassa submersa, sendo considerado esse impacto significativo, considerando a importância dessa biomassa para o solo e a fauna.

FAUNA

A magnitude do impacto prevista sobre a fauna é de alta a média criticidade, visto que a construção da barragem modificará toda a paisagem de área de influência direta: áreas terrestres utilizadas para rota da fauna, serão alagadas, promovendo a perda de habitat desses animais, sendo necessário a relocação da fauna durante a etapa de preenchimento do reservatório. A diminuição da área de habitat a uma determinada espécie, leva a uma menor abundância destas, já que a diminuição da aptidão significa menores taxas de sobrevivência e reprodução. Uma área menor de habitat de boa qualidade acarreta menores populações e, eventuais excedentes populacionais migram para outras áreas, onde passam a competir com as populações residentes ou então, podem deslocar-se para áreas de má qualidade. Além disso, deve-se destacar a possível ocorrência de atropelamento pelas máquinas na construção da obra e afugentamento de espécies, devido a perturbações sonoras.

FAUNA AQUÁTICA

A magnitude do impacto prevista sobre

a fauna aquática é de alta a média criticidade, visto que a construção da barragem modificará toda a paisagem de área de influência direta. O represamento do rio (ambiente lótico) formará uma lagoa artificial (ambiente lêntico), promovendo alterações físico-químicas e por sua vez biológicas. Como exemplo, podemos citar o processo de estratificação térmica freqüente em lagoas. Além disso, com o represamento do rio, promoverá uma redução da fauna e intervenção no processo migratório da ictiofauna. Em termos qualitativos da ictiofauna, não se prevê grande prejuízo visto que, esta se restringe a apenas à dominância de uma espécie. No entanto poderá ocorrer ainda a morte, desses vertebrados, a jusante e a montante da barragem.

MEIO SOCIOECONÔMICO

REDUÇÃO DA EXPOSIÇÃO DA POPULAÇÃO

A SITUAÇÕES EMERGENCIAIS DE SECA

As regiões afetadas pela seca sofrem diferentes problemas, em função da pouca oferta d'água: desemprego no meio rural, escassez de alimentos, baixa produtividade no campo, dizimação dos rebanhos, queda no nível socioeconômico e êxodo da população local.

REDUÇÃO DA EXPOSIÇÃO DA POPULAÇÃO A DOENÇAS E ÓBITOS

Atualmente, várias doenças estão ligadas à falta d'água ou ao consumo de água contaminada. Estas doenças, por não receberem o tratamento adequado, geram um alto índice



de óbitos, principalmente entre as crianças. A oferta constante de água de boa qualidade contribuirá para a redução do número de internações hospitalares.

PERDA TEMPORÁRIA DE EMPREGO E RENDA POR EFEITO DAS DESAPROPRIAÇÕES

O aumento na taxa de desemprego e diminuição da renda ocorrerá com a desapropriação de terras para o início das obras.

INTRODUÇÃO DE TENSÕES E RISCOS SOCIAIS DURANTE A CONSTRUÇÃO

Muitas das pessoas atraídas pela obra, em busca de emprego, não conseguirão colocação. Deverá haver também uma pequena perda de emprego e renda nas áreas rurais em função das desapropriações de terras. O aumento da circulação de veículos nas estradas locais aumentará o risco de acidentes com a população; a desmobilização da mão-de-obra ao final da obra acarretará nova queda na renda da população e o aumento do contato de pessoas de fora da região com os moradores poderá gerar conflitos.

RUPTURA DE RELAÇÕES SOCIOCOMUNITÁRIAS DURANTE A FASE DE OBRA

Em regiões como o interior do Nordeste, realocar comunidades é impactante, também pelo fato de romperem laços de parentesco, compadrio e vizinhança formados no cotidiano. O empreendimento poderá provocar a ruptura dessas relações que são uma importante base para o enfrentamento das

condições precárias de vida.

RISCO DE ACIDENTES COM A POPULAÇÃO

O aumento no trânsito de veículos e pessoas na região elevará o risco de acidentes. Durante as visitas de campo foi constatada a falta de sinalização na RN-269 e as condições precárias das vias de acesso para a zona rural nos municípios de Nova Cruz e Campo de Santana.

AUMENTO DAS EMISSÕES DE POEIRA E RUÍDOS

Durante a construção da barragem, as atividades de escavação e aterro e o tráfego de veículos provocarão dispersão de poeira no ar, o que poderá incomodar os moradores da região. Quanto aos ruídos, a utilização de máquinas e equipamentos certamente irão ultrapassar a quantidade de decibéis permitida dentro dos padrões da Organização Mundial de Saúde - OMS.

AUMENTO E/OU APARECIMENTO DE DOENÇAS

Possibilidade de aumento e/ou de surgimento de casos de doenças entre as populações locais e os trabalhadores das obras, em especial, casos de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) e AIDS.

AUMENTO NA DEMANDA POR INFRAESTRUTURA DE SAÚDE

O possível crescimento no caso de doenças poderá aumentar a procura por

postos de saúde e hospitais locais. Com isso, esses serviços ficarão sobrecarregados.

8.4 BALANÇO ENTRE OS IMPACTOS POSITIVOS E NEGATIVOS

Dos 49 (quarenta e nove) impactos identificados, 16 (dezesseis) recaem sobre o meio físico, 08 (oito) sobre o meio biótico e 25 (vinte e cinco) impactos interferem diretamente no meio socioeconômico (Gráfico 1).

Quantidade de Impactos Ambientais Identificada por Meio para a Barragem Bujari

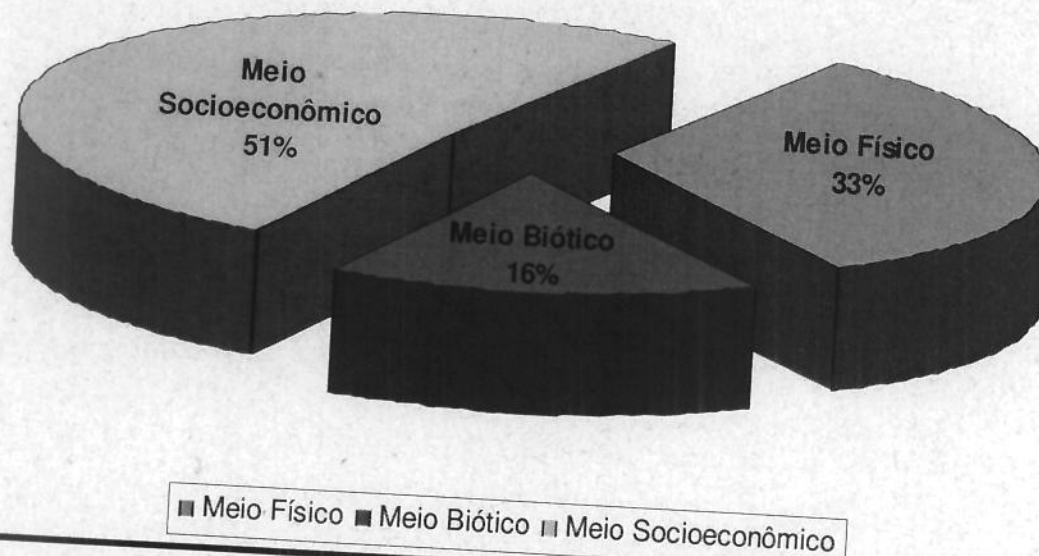


Gráfico 1 - Relação entre o caráter dos impactos ambientais e o meio.

Dentro dos impactos ambientais identificados ou previsíveis para a área de influência funcional do empreendimento, 13 são impactos de caráter benéfico e 36 são impactos de caráter adverso, correspondendo a 26,53% e 73,47% respectivamente. Quanto ao atributo magnitude, os impactos se distribuem em 12 (ou 24,49%) que não apresentam criticidade, 07 impactos (ou 14,29%) de baixa

criticidade, 22 impactos (ou 44,90%) apresentando média criticidade e 08 impactos (16,32%) tem alto grau de criticidade.

Quanto ao atributo significância, os impactos se distribuem em 42 (ou 85,71%) considerados significativos e 07 (ou 14,29%) de significância moderada.

Com relação ao atributo duração, foram identificados 28 (ou 57,14%) impactos de

ocorrência em médio prazo, 12 (ou 24,49%) de ocorrência imediata e 09 (ou 18,37%) ocorreriam em longo prazo. Relativamente ao atributo temporalidade, foram prognosticados 20 (40,82%) impactos de temporários, 17 (34,69%) permanentes e 12 (24,49%) cíclicos.

Considerando-se o atributo ordem, foram prognosticados 46 (ou 93,88%) impactos de direta e 03 (6,12%) de ordem indireta. Quanto ao atributo estado, foram prognosticados 26 (ou 53,06%) impactos reversíveis e 23 (46,94%) irreversíveis.

Do total de impactos foram identifica-

dos ou previsíveis 35 (71,43%) de escala local e 14 (28,57%) de alcance regional.

Apesar de negativos, na sua maioria, para cada impacto existem medidas mitigadoras, capazes de conter ou minimizar os possíveis problemas que ocorram durante as operações, sendo também, em sua maioria, locais e reversíveis, ou seja, uma vez implementadas, tais medidas contribuirão sobremaneira para que as alterações provocadas na paisagem sejam, gradativamente, sanadas.

As ilustrações dos Gráficos 2 a 6 exibem as relações entre alguns dos parâmetros de avaliação dos impactos identificados e os meios físico, biótico e socioeconômico.

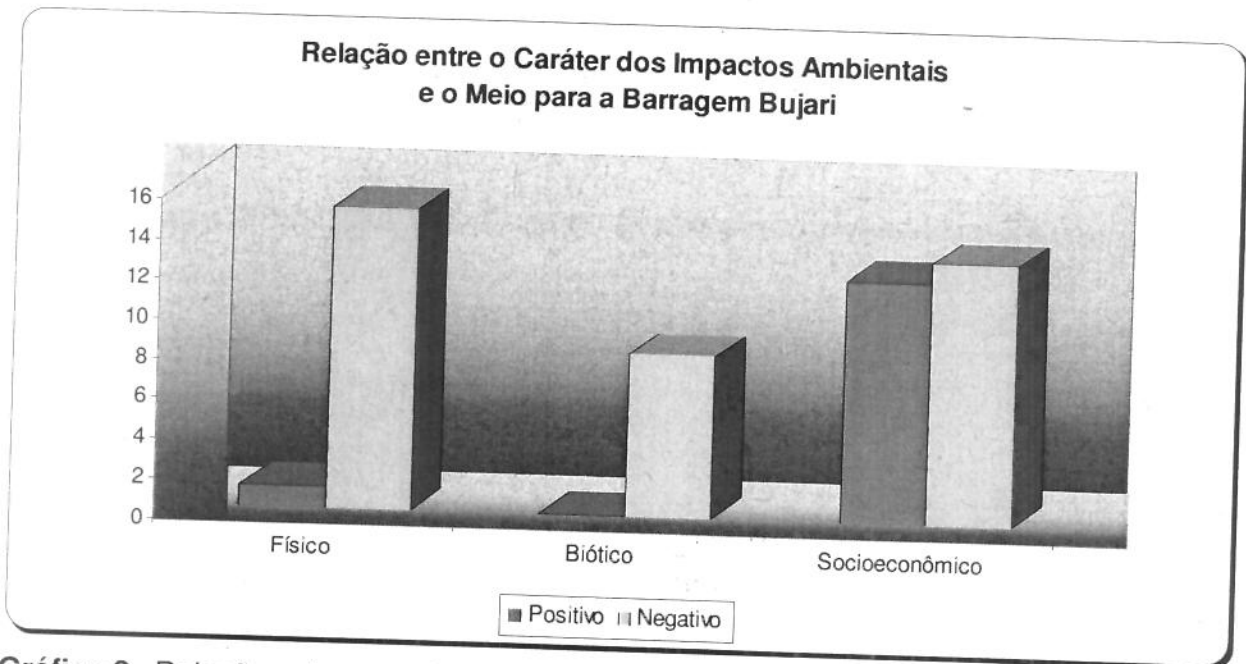


Gráfico 2 - Relação entre o caráter dos impactos ambientais e o meio.

Relação entre a Magnitude dos Impactos Ambientais e o Meio para a Barragem Bujari

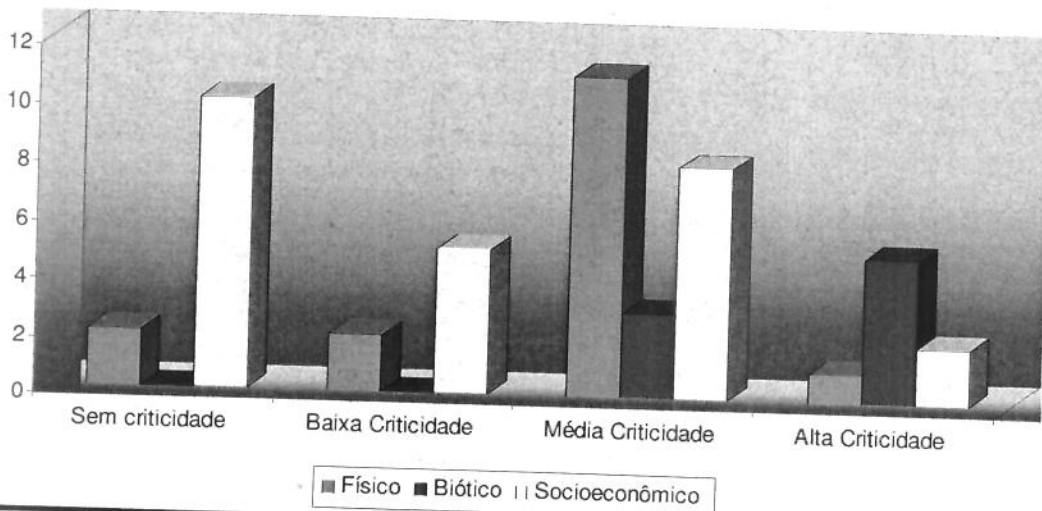


Gráfico 3 - Relação entre a magnitude dos impactos ambientais e o meio

Relação entre a Duração dos Impactos Ambientais e o Meio para a Barragem Bujari

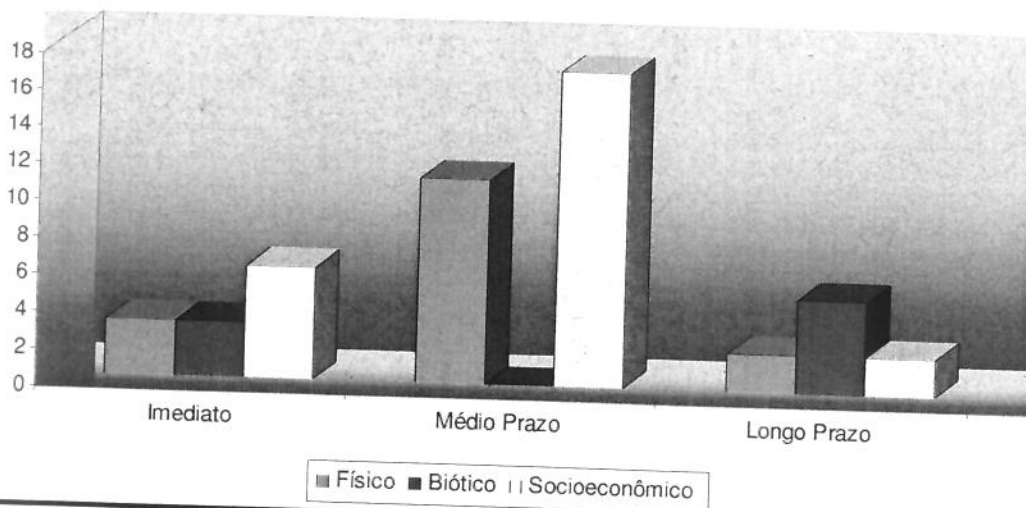


Gráfico 4 - Relação entre a duração dos impactos ambientais e o meio.

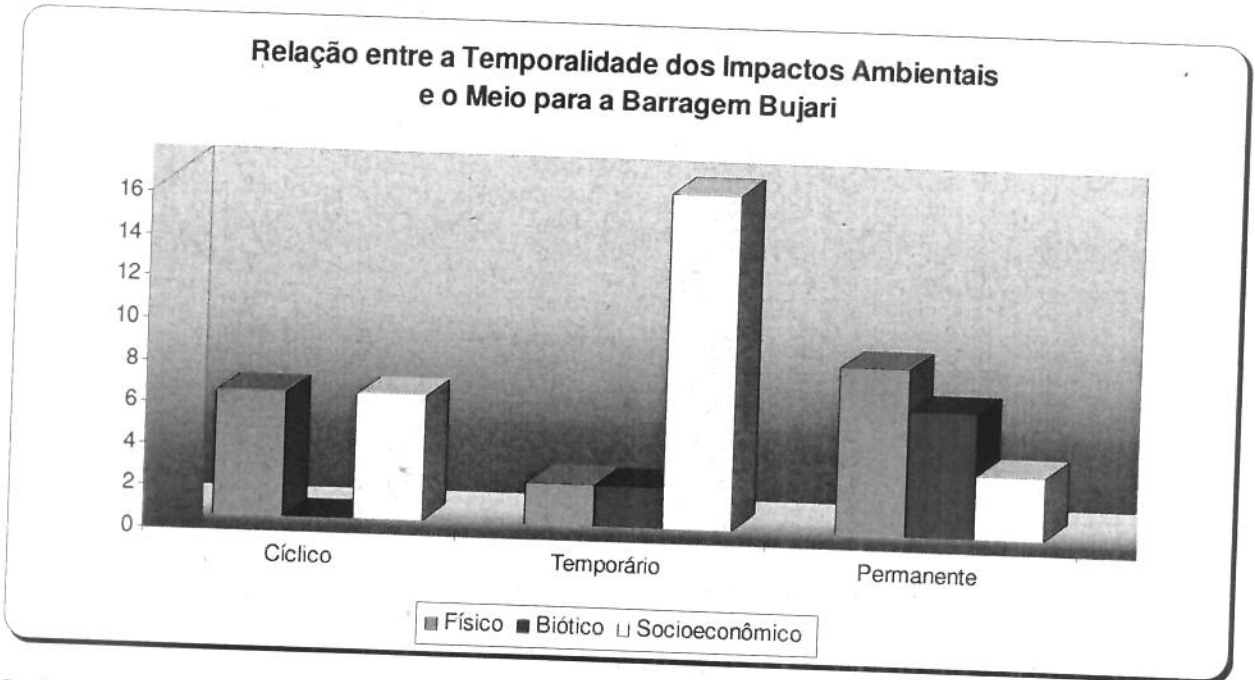


Gráfico 5 - Relação entre a temporalidade dos impactos ambientais e o meio.

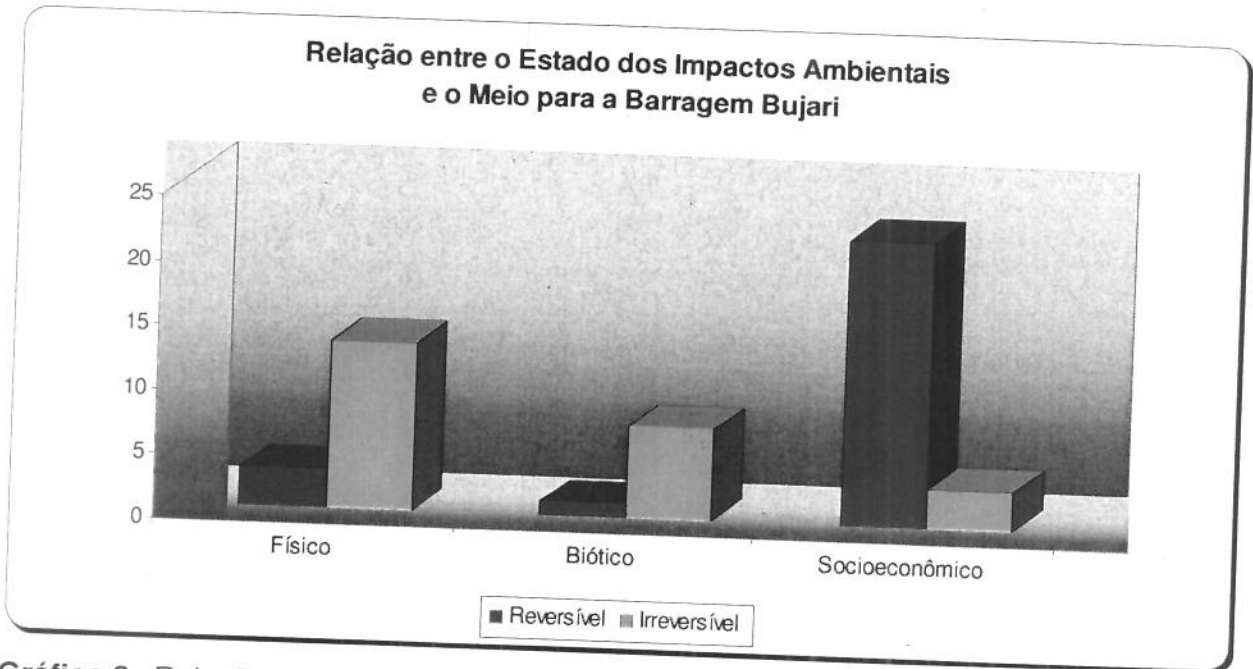


Gráfico 6 - Relação entre o estado dos impactos ambientais e o meio

8.5 MATRIZ INTEGRADA DE IMPACTOS

A matriz integrada de impacto apresentada a seguir foi adaptada com base na matriz de interação proposta por Sánchez (2006) e é resultante da análise feita acima, abordando cada um dos meios e o resultado da interação dos diversos impactos. Para a elaboração desta matriz cada interação foi classificada segundo dois critérios: a natureza do impacto (benéfico ou adverso) e uma apreciação subjetiva da possibilidade de ocorrência de cada impacto apontado.

Este tipo de matriz é organizado de modo a mostrar não as relações entre ações e elementos ou processos ambientais, mas as relações entre as causas (ações) e as consequências (impactos). Essa abordagem permite um entendimento prévio sobre as interações Projeto X Meio.

A elaboração da matriz integrada permitiu a visualização das cadeias que se estabelecem entre os meios conforme o impacto gerado. Um exemplo claro é a possibilidade de rompimento da barragem que gera impactos negativos diretos à fauna e flora e prejuízos e incertezas para a população residente na área do empreendimento e no seu entorno.

Tabela 11 - Matriz de Interação dos Impactos Ambientais.

Impactos Previstos	Fator Ambiental Considerado													
	Meio Físico					Meio Biótico			Meio Socioeconômico					
	Condições Climatológicas	Geologia e Geomorfologia	Solos	Uso Atual do Solo	Recursos Hídricos	Vegetação	Fauna Terrestre	Fauna Aquática	Situação Demográfica Rural e Urbana	Aspectos Sociais e Culturais	Núcleos Populacionais	Infraestrutura e economia	Saúde Pública	Educação, Recreação e lazer
1. Alteração do clima com consequências para o meio ambiente	N/In		N/In			N/In	N/I	N/I					N/In	
2. Sismicidade induzida		N/In					N/In	N/In	N/In					
3. Instabilidade dos taludes marginais do reservatório	N/Pr	N/Pr	N/Pr		N/Pr	N/Pr		N/Pr			N/In			
4. Inundação das jazidas minerais		N/Pr												
5. Mudanças na paisagem regional		N/Pr										N/Pr		
6. Desaparecimento de extensas áreas de terra						N/Pr	N/Pr							
7. Degradação dos solos para construção da barragem		N/C	N/C			N/C	N/C		N/In				N/In	
8. Mudanças no uso do solo			N/Pr	N/C		N/C	N/C						N/C	
9. Intensificação dos processos erosivos, com decorrente assoreamento do reservatório e contaminação da água		N/Pr			N/Pr		N/Pr	N/Pr					N/Pr	
10. Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras		N/Pr			N/Pr	N/Pr	N/Pr	N/Pr						
11. Risco de Rompimento da Barragem	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In
12. Risco de eutrofização de corpos d'água a jusante					N/Pr	N/Pr	N/Pr	N/Pr						N/Pr
13. Proliferação de macrófitas aquáticas					N/Pr			N/Pr						N/Pr
14. Erosão das margens a jusante e a montante da barragem	N/Pr				N/Pr			N/Pr						N/Pr

Fonte: Matriz adaptada de SÁNCHEZ (2006) elaborada por PROGEL, 2009.

Legenda: Natureza do Impacto: P - Positivo / N - Negativo / Possibilidade de Ocorrência: C - Certa / Pr - Provável / In - Incerta



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) BARRAGEM BUJARI

Fonte: Matriz adaptada de SÁNCHEZ (2006) elaborada por PROGEL, 2009.

Impactos Previstos	Fator Ambiental Considerado													
	Meio Físico					Meio Biótico			Meio Socioeconômico					
	Condições Climatológicas	Geologia e Geomorfologia	Solos	Uso Atual do Solo	Recursos Hídricos	Vegetação	Fauna Terrestre	Fauna Aquática	Situação Demográfica Rural e Urbana	Aspectos Sociais e Culturais	Núcleos Populacionais	Infraestrutura e economia	Saúde Pública	Educação, Recreação e lazer
15. Aumento da oferta de água para o abastecimento humano									P/C			P/C	P/C	
16. Alteração do comportamento hidrossedimentológico dos corpos d'água		N/Pr			N/Pr			N/Pr						
17. Supressão vegetacional	N/Pr		N/Pr		N/Pr	N/Pr	N/Pr	N/Pr						
18. Decomposição da biomassa submergida					N/Pr	N/Pr	N/Pr	N/Pr					N/Pr	
19. Redução da fauna			N/Pr			N/Pr	N/Pr	N/Pr					N/Pr	
20. Alterações na composição da fauna			N/Pr			N/Pr	N/Pr	N/Pr					N/Pr	
21. Deslocamento de animais durante o enchimento com riscos a população.							N/Pr						N/Pr	
22. Interrupção da migração de peixes								N/Pr					N/Pr	
23. Alteração na composição da ictiofauna								N/Pr				N/Pr	N/Pr	
24. Soterramento da comunidade bentônica					N/Pr			N/Pr						
25. Redução da exposição da população a situações emergenciais de seca					P/C				P/C			P/C	P/C	
26. Redução da exposição da população a doenças e óbitos									P/Pr			P/Pr	P/Pr	
27. Geração de emprego e renda												P/C	P/Pr	
15. Aumento da oferta de água para o abastecimento humano									P/C			P/C	P/C	
16. Alteração do comportamento hidrossedimentológico dos corpos d'água		N/Pr			N/Pr			N/Pr						
17. Supressão vegetacional	N/Pr		N/Pr		N/Pr	N/Pr	N/Pr	N/Pr						
18. Decomposição da biomassa submergida					N/Pr	N/Pr	N/Pr	N/Pr					N/Pr	
19. Redução da fauna			N/Pr			N/Pr	N/Pr	N/Pr					N/Pr	
20. Alterações na composição da fauna			N/Pr			N/Pr	N/Pr	N/Pr					N/Pr	
21. Deslocamento de animais durante o enchimento com riscos a população.							N/Pr						N/Pr	
22. Interrupção da migração de peixes								N/Pr					N/Pr	
23. Alteração na composição da ictiofauna								N/Pr				N/Pr	N/Pr	
24. Soterramento da comunidade bentônica					N/Pr			N/Pr						
25. Redução da exposição da população a situações emergenciais de seca					P/C				P/C			P/C	P/C	
26. Redução da exposição da população a doenças e óbitos									P/Pr			P/Pr	P/Pr	
27. Geração de emprego e renda												P/C	P/Pr	
28. Perda temporária de emprego e renda por efeito das desapropriações.									N/C	N/C		N/Pr	N/in	
29. Introdução de tensões e riscos sociais durante a construção					N/Pr				N/Pr				N/Pr	
30. Diminuição do êxodo rural e da emigração da região					N/Pr				P/Pr	P/Pr		P/Pr		
31. Ruptura de relações sociocomunitárias durante a fase de obra.									N/Pr	N/Pr			N/Pr	

Legenda: Natureza do Impacto: P - Positivo / N - Negativo / Possibilidade de Ocorrência: C - Certa / Pr - Provável / In - Incerta

Fonte: Matriz adaptada de SÁNCHEZ (2006) elaborada por PROGEL, 2009.

Impactos Previstos	Fator Ambiental Considerado													
	Meio Físico					Meio Biótico			Meio Socioeconômico					
	Condições Climatológicas	Geologia e Geomorfologia	Solos	Uso Atual do Solo	Recursos Hídricos	Vegetação	Fauna Terrestre	Fauna Aquática	Situação Demográfica Rural e Urbana	Aspectos Sociais e Culturais	Núcleos Populacionais	Infraestrutura e economia	Saúde Pública	Educação, Recreação e lazer
32. Desarticulação dos elementos culturais e/ou religiosos.										N/Pr				
33. Surgimento de situações de apreensão e insegurança				N/Pr	N/Pr				N/Pr			N/Pr	N/Pr	
34. Aumento da oferta e da garantia hídrica				P/Pr	P/Pr							P/Pr	P/Pr	
35. Inundação de áreas urbanas			N/In	N/In										
36. Interrupção do sistema viário				N/Pr		N/Pr	N/Pr		N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In
37. Dinamização da economia regional									P/C			P/Pr	N/In	
38. Especulação imobiliária nas várzeas potencialmente irrigáveis.				N/Pr	N/In	N/Pr	N/Pr	N/Pr	N/Pr			N/Pr		
39. Perda de terras potencialmente agricultáveis			N/Pr	N/Pr					N/Pr			N/Pr		
40. Abastecimento de água para as populações rurais									P/C			P/C	P/Pr	
41. Dinamização da atividade agrícola e incorporação de novas áreas no processo produtivo									P/Pr			P/Pr		
42. Aumento na taxa de emprego rural									P/Pr			P/Pr	P/In	
43. Aumento e/ou aparecimento de doenças / Surgimento de focos de moléstias diversas									N/In				N/In	
44. Acidentes com a população local e com o pessoal alocado às obras									N/In		N/In		N/In	
45. Aumento na demanda por infraestrutura de saúde													P/Pr	
46. Redução da pressão sobre a infraestrutura de saúde / Acessibilidade ao serviço de saúde												P/In	P/In	
47. Aumento nas emissões de poeira e emissão de ruídos								N/Pr	N/Pr		N/Pr		N/Pr	
48. Maior procura por centros de recreação e lazer														P/Pr
49. Aumento da demanda por escolas										P/Pr				P/Pr

Legenda: Natureza do Impacto: P - Positivo / N - Negativo / Possibilidade de Ocorrência: C - Certa / Pr - Provável / In - Incerta

Uma vez integrados os impactos identificados observa-se, por vezes, a replicação de um determinado impacto oriundo de um meio nos demais. Após a análise da matriz acima, observa-se a ocorrência de 189 impactos, dos quais 153 (80,95%) são negativos e 36 (19,05%) são positivos e estão distribuídos da seguinte forma:

- Meio Físico: 46 impactos negativos e 03 positivos;
- Meio Biótico: 50 impactos negativos;
- Meio Socioeconômico: 57 impactos negativos e 33 positivos.

O gráfico 8.7 apresenta a relação entre os impactos positivos e negativos, integrados, nos meios físico, biótico e socioeconômico:

Relação entre os Impactos Positivos e Negativos Identificados na Matriz Integrada para a Barragem Bujari

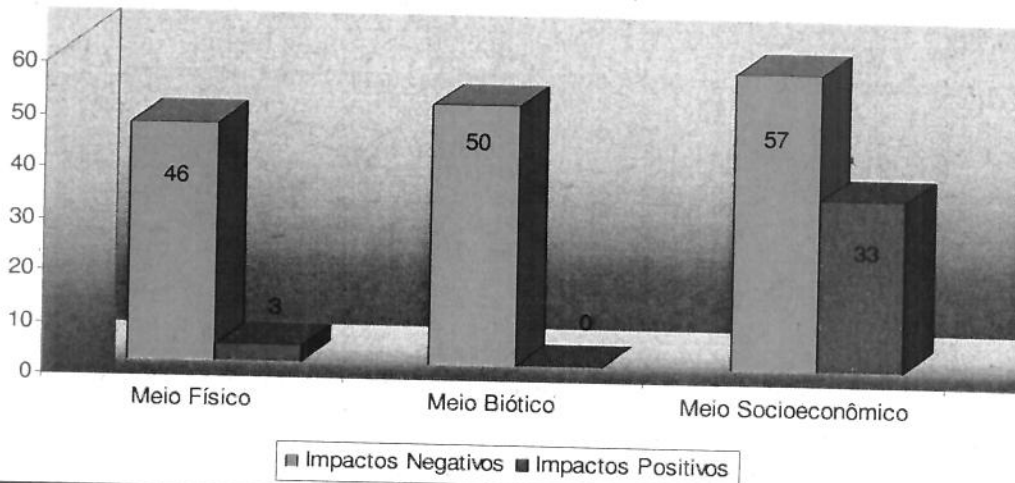


Gráfico 8.6 - Relação entre os impactos positivos e negativos identificados na matriz integrada.

A completa interação entre os meios físico, biótico e socioeconômico ocorrem em 17 (dezesete) impactos, o que corresponde a 34,69% do total. Em 06 (seis) impactos (12,25%) houve a interação entre os meios biótico e físico. A relação entre os meios físico e socioeconômico está presente em 08 (oito) impactos (16,33%).

Já a integração entre os meios biótico e socioeconômico ocorre em 04 (quatro) impactos (8,16%). Os demais impactos 14 (quatorze) ou 28,57% recaem apenas sobre o meio socioeconômico.

A ilustração apresentada no gráfico 8.7 mostra a relação de interação entre os impactos e os meios.

Interação dos Impactos nos Meios Físico Biótico e Socioeconômico para a Barragem Bujari

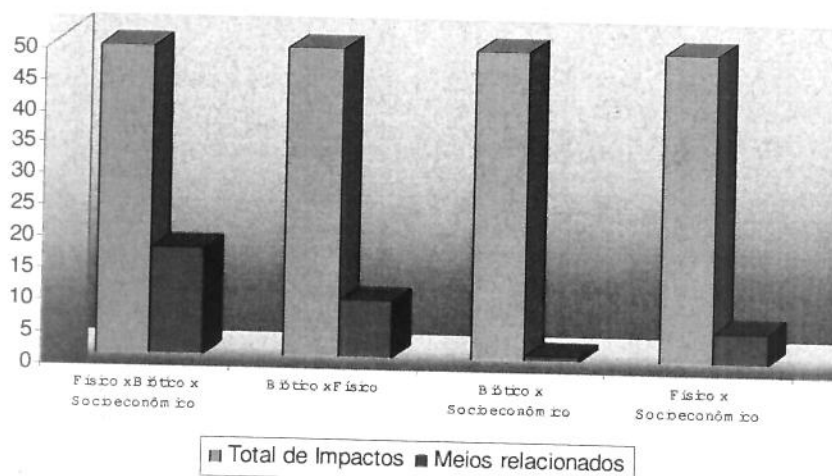


Gráfico 8.7 - Interação dos Impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico.