

SOCIO

ANÁLISE DOS DANOS NA REGIÃO 2

AMBIENTAL

BETIM • MÁRIO CAMPOS • IGARAPÉ • JUATUBA • S.J.BICAS



 Aedas

AGOSTO 2021

FICHA CATALOGRÁFICA

01 EQUIPE SAM-AEDAS

Demetrius Silva (Coordenador Socioambiental)

Ciro Nascimento (Socioambiental)

Eloiza Soares (Socioambiental)

Lineu Ribeiro (Socioambiental)

Vanessa Sousa (Socioambiental)

Carlos Arthur (Economia Trabalho e Renda)

Emily Santos (Mobilização)

Iridiani Seibert (Monitoramento de Gênero)

Mauricio Santos (Patrimônio, Cultura, Lazer e Esporte)

Ricardo Mendonça (Moradia, Infraestrutura e Patrimônio)

02 EQUIPE GEOENG CONSULTORIA

Pedro José Naoum Mattos

Julie Christine Scaloppi

Táisa Tavares Baldassa

Juliane Silberschmidt Freitas

Mauro da Costa Val

03 EQUIPE COM-AEDAS

Marcos Barbosa (Coordenador)

Lucas Jerônimo (Comunicador)

Rurian Valentino (Comunicador)

Carmen Kemoly (Comunicadora)

Rafael Donizete (Comunicador)

Valmir Macedo (Comunicador)

04 DIAGRAMAÇÃO

Marcela Nicolas Sá Soares

SUMÁRIO

04	APRESENTAÇÃO
06	INTRODUÇÃO
08	COMO FOI ELABORADO ESTE ESTUDO?
10	ANÁLISE DOS DANOS SOBRE A BIODIVERSIDADE E OS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS
16	COMO OS DANOS SE EXPRESSAM PARA AS DIFERENTES COMUNIDADES PRESENTES NO TERRITÓRIO?
36	CONSIDERAÇÕES FINAIS
37	REFERÊNCIAS

APRESENTAÇÃO

No segundo semestre de atividades da Assessoria Técnica Independente, entre o período de novembro de 2020 a maio de 2021, a equipe da Associação Estadual de Defesa Ambiental e Social (Aedas) contou com a consultoria especializada da GeoEng Engenharia e Consultoria Ambiental. A empresa realizou estudo de Levantamento de danos ambientais em decorrência do espalhamento dos rejeitos causados pelo rompimento da Barragem da Mina Córrego do Feijão, da empresa Vale S.A., em Brumadinho, na Região 2 da bacia do Rio Paraopeba, que engloba os municípios de Mário Campos, São Joaquim de Bicas, Betim, Igarapé e Juatuba.

Mas, o que foi esse trabalho? A consultoria realizou um conjunto de pesquisas com o objetivo de identificar os principais danos do rompimento sobre o meio ambiente e como estes afetam os diversos benefícios que as comunidades obtêm da natureza. Nesta Revista, abordaremos de forma resumida os resultados encontrados nos estudos feitos pela GeoEng na etapa da Análise Integrada dos danos socioambientais. Boa leitura!

A SÍNTESE DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS FEITOS PELA CONSULTORIA PODEM SER ENCONTRADOS AQUI: WWW.AEDASMG.ORG





INTRO DUÇÃO

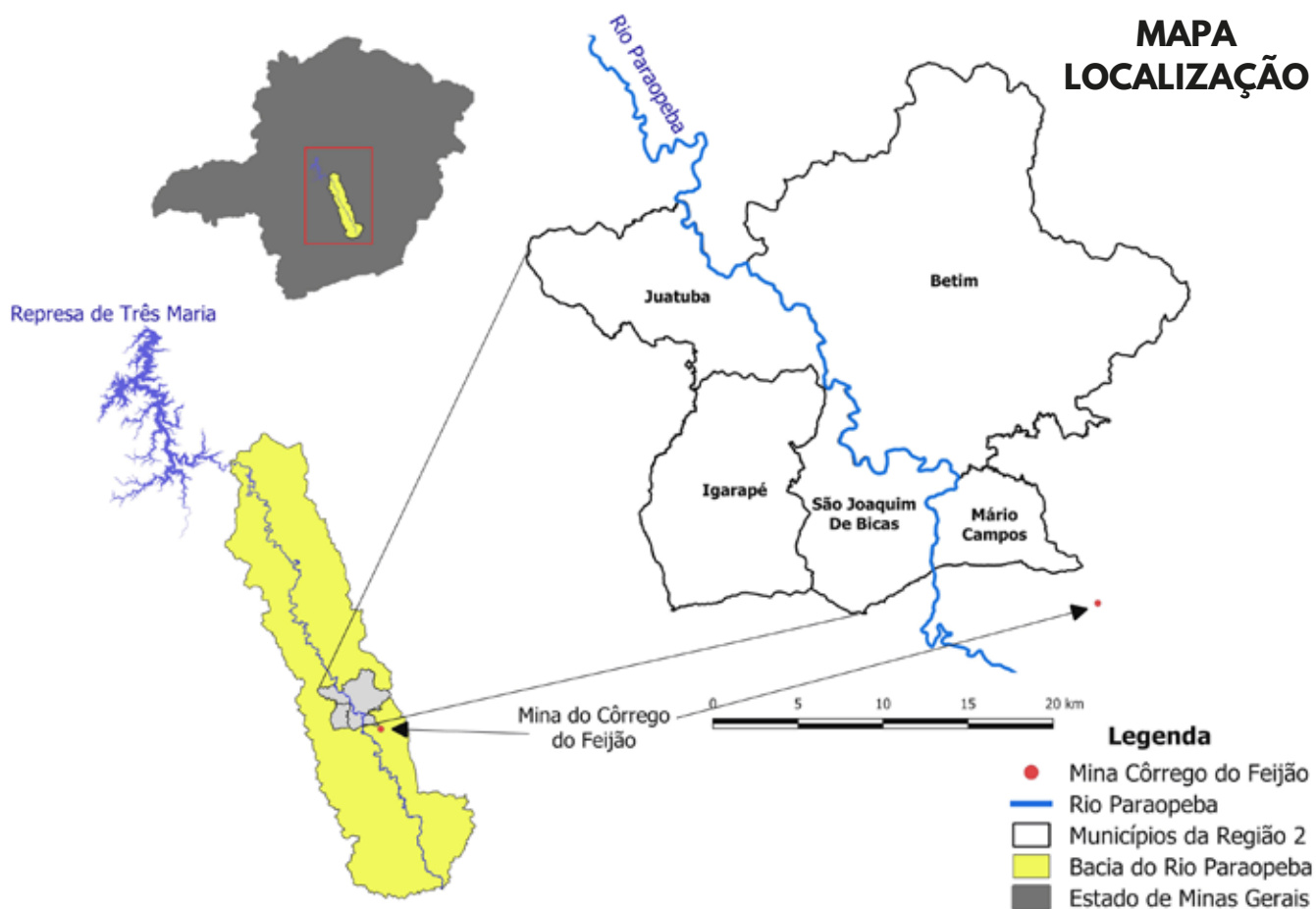
A bacia hidrográfica do rio Paraopeba possui uma área que corresponde a 2,5% da área total do Estado de Minas Gerais. Aproximadamente 1,4 milhões de pessoas vivem na bacia, segundo dados do Censo 2010. Destas, a maior parte vive na área urbana e mais de 90 mil na área rural. Na Região 2, referente aos municípios de Mário Campos, São Joaquim de Bicas, Betim, Igarapé e Juatuba, vivem mais de 500 mil pessoas, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O Censo 2010 apontou que mais de 97% dos habitantes dos cinco municípios residiam na zona urbana.

O rompimento da Barragem B1, no complexo de barragens da Mina do Córrego do Feijão, causou o lançamento no ambiente de cerca de 12 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração contendo diversos metais pesados e substâncias químicas oriundas do processo minerário. Com isso, houve o comprometimento da qualidade e manutenção dos ecossistemas locais, que representavam a fonte de bens naturais essenciais para as famílias atingidas exercerem seus meios de vida, cultura, religiosidade, recreações e formas diversas de relação com a natureza. Os danos ambientais foram diversos, como contaminação dos recursos hídricos, contaminação do solo, perda de nascentes, perda de animais silvestres, perdas de diversidade vegetal e animal etc., condições que afetam diretamente a saúde, a fonte de renda, o lazer, as práticas culturais e os modos de vida das populações ao longo da Bacia do Rio Paraopeba.

As consequências do desastre sociotecnológico (fato de causa tecnológica que afeta a normalidade do funcionamento social e provoca danos e prejuízos à sociedade) da empresa mineradora Vale S.A. comprometeram a garantia do direito humano ao acesso a um conjunto de serviços ecossistêmicos que o ambiente disponibiliza às pessoas.

Ou seja, a oferta de água para consumo, fornecimento de alimentos silvestres e cultivados, recursos genéticos, matéria-prima, controle de insetos indesejáveis, manutenção da fertilidade natural do solo, manutenção da qualidade do ar, entre outros. Tais serviços, enquanto bem comum, são fundamentais por maximizar o bem-estar de todas as pessoas e usufruto pela comunidade em geral, não apenas no sentido de abastecer com o necessário, mas, também, em aspectos culturais e sociais que se desenvolvem na relação dos seres humanos com o ambiente em que se inserem. Assim, serviços ecossistêmicos são os benefícios que o ser humano obtém dos ecossistemas, derivados, direta ou indiretamente, das funções ecossistêmicas (BPBES, 2019). Para avaliar estes danos e seus profundos impactos ao meio ambiente e à vida das pessoas atingidas, a Aedas, por meio da contratação de consultoria especializada, realiza neste estudo um diagnóstico dos danos provocados pelo desastre sociotecnológico e os seus impactos sobre a oferta de serviços ecossistêmicos. Trata-se de uma análise integrada que realiza a caracterização das relações estabelecidas entre os danos e os usos múltiplos realizados pelas pessoas a partir dos bens naturais que a natureza disponibiliza. As funções ecossistêmicas existem independente das atividades humanas, mas podem ser alteradas e mesmo comprometidas a depender dos danos sobre elas. Nesse sentido, identificar como os danos decorrentes do desastre afetam os serviços ecossistêmicos é um caminho para analisar as diversas violações sobre o meio ambiente e, consequentemente, sobre a população atingida.

MAPA LOCALIZAÇÃO

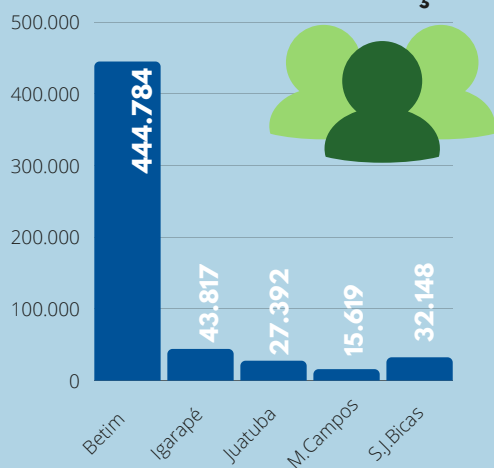


3%
ÁREA
RURAL

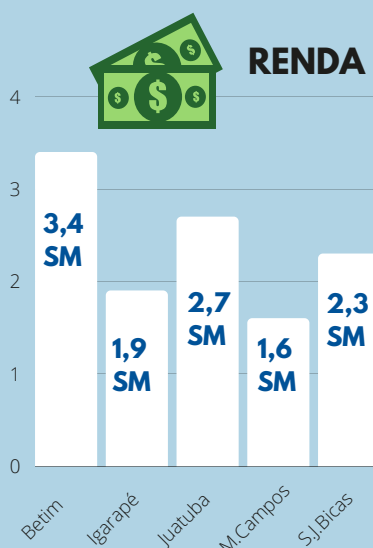
+500 MIL
HABITANTES

97%
ÁREA
URBANA

POPULAÇÃO



RENDA



A Região 2 compreende 5 municípios: Mário Campos, São Joaquim de Bicas, Betim, Igarapé e Juatuba, nos quais residiam mais de 500mil pessoas, segundo estimativas do IBGE Cidades. Segundo o CENSO 2010 mais de 97% dos habitantes dos cinco municípios residiam na zona urbana. Desconsiderando Betim, muito maior e urbanizada que as demais, quase 90% da população das outras quatro cidades reside zona urbana.

COMO FOI ELABORADO ESTE ESTUDO?

A consultoria da GeoEng realizou um conjunto de estudos com o objetivo de identificar os principais danos socioambientais relacionados ao rompimento da barragem da Mina do Córrego do Feijão e entender como estes danos afetam os serviços ecossistêmicos (benefícios que a natureza da região oferece às pessoas). Os estudos foram divididos em 4 etapas principais:

- 1- Levantamento dos danos encontrados por pesquisadores universitários, órgãos públicos, ONGs, e dados levantados pela Aedas;
- 2- Identificação das relações entre os diferentes danos sobre os serviços ecossistêmicos;
- 3- Análise territorial dos danos sobre os serviços ecossistêmicos para as diferentes comunidades presentes no território;
- 4- Análise integrada dos danos sobre os serviços ecossistêmicos e aspectos socioeconômicos (renda, saneamento e atividade agropecuária).

Os resultados encontrados pela consultoria, sintetizados nesta revista, buscam apresentar, além dos efeitos dos danos socioambientais sobre os benefícios da natureza para as pessoas, as condições socioeconômicas em que tais danos se expressam e se agravam.



1

Levantamento dos danos encontrados em pesquisas e estudos

2

Identificação das relações entre os diferentes danos sobre os serviços ecossistêmicos



3

Análise territorial dos danos sobre os serviços ecossistêmicos para as diferentes comunidades no território

Análise integrada dos danos sobre os serviços ecossistêmicos e aspectos socioeconômicos (renda, saneamento e atividade agropecuária).

4

COMO FICOU A OFERTA DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NA REGIÃO 2?

Tendo como base o levantamento dos danos socioambientais provocados pelo desastre sociotecnológico, o estudo que está sintetizado nesta revista, buscou identificar também como se expressam os efeitos de cada dano sobre cada serviço ecossistêmico.

MAS, O QUE SÃO SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS?

Os serviços ecossistêmicos são os benefícios da natureza para as pessoas. São serviços vitais para a manutenção da qualidade de vida, saúde e bem-estar humano. Os serviços ecossistêmicos representam formas diversas de contribuição da natureza para as pessoas, estabelecendo condições que estruturam os modos de vida e a própria relação das comunidades com o ambiente. Nesse sentido, identificar como os danos decorrentes do desastre afetam os serviços ecossistêmicos é um caminho para analisar as diversas violações sobre o meio ambiente e, conseqüentemente, sobre a população atingida.

Assim, utilizou-se neste estudo uma abordagem baseada nas formas como a natureza contribui com as pessoas, visto que partindo desse olhar, é possível identificar como os mesmos serviços ecossistêmicos têm maior ou menor relevância de acordo com o sujeito a que se refere. Exemplo são os gêneros alimentícios, que podem ser considerados por alguns agricultores apenas como uma simples mercadoria, mas, para comunidades tradicionais, podem representar parte integral da sua identidade cultural e religiosa. Assim, adotou-se aqui uma abordagem por serviços ecossistêmicos que se afasta da valoração monetária e coloca centralidade nas comunidades e nas formas como a natureza contribui com as pessoas.



ANÁLISE DOS DANOS SOBRE A BIODIVERSIDADE E OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS



PROVISÃO

Produtos obtidos diretamente dos ecossistemas naturais ou seminaturais (agricultura), como alimentos e fibras, recursos genéticos, produtos bioquímicos e medicinais, recursos ornamentais e água.

CULTURAL

Emergem da interação íntima das sociedades com o meio natural, como valores religiosos e espirituais, geração de conhecimento (formal e tradicional), valores educacionais.



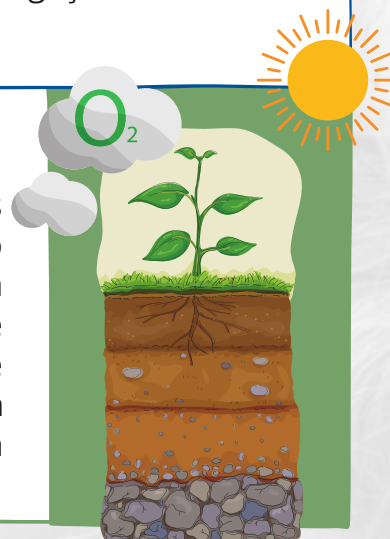
REGULAÇÃO

Se relacionam às características regulatórias dos processos ecossistêmicos, como manutenção da qualidade do ar, regulação climática, controle de erosão, purificação da água, regulação de pragas na agricultura, polinização e mitigação de danos naturais.

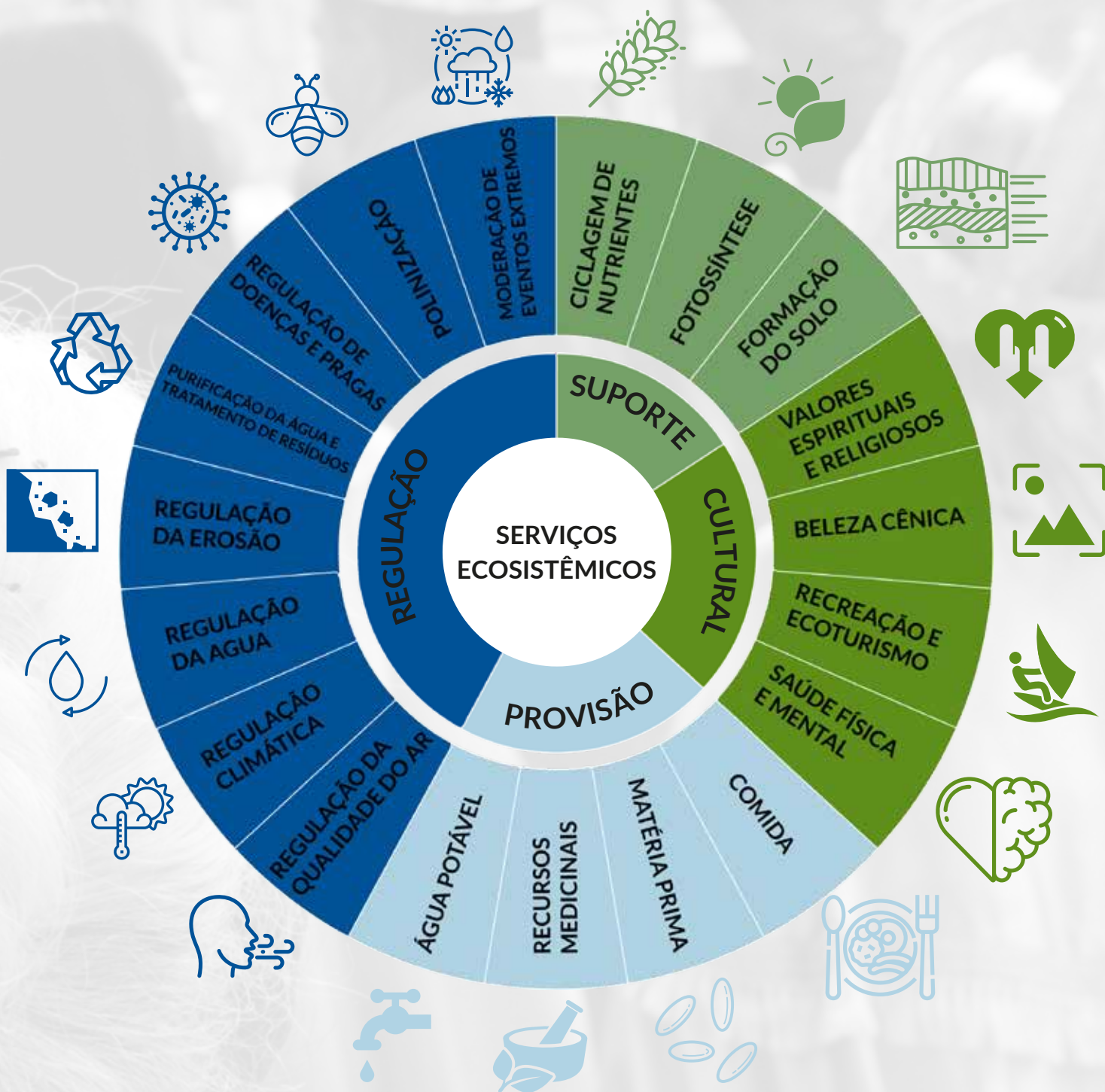


SUPORTE

São necessários à produção dos demais serviços ecossistêmicos, como a produção de oxigênio atmosférico, a formação e retenção de solo, a ciclagem de nutrientes e da água e a provisão de habitat. Os impactos dos serviços de suporte sobre a vida de seres humanos são indiretos ou ocorrem em longo prazo, sendo mais difícil de serem percebidos.



ANÁLISE DOS DANOS SOBRE A BIODIVERSIDADE E OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS



FONTE: AEDAS

ANÁLISE DOS DANOS SOBRE A BIODIVERSIDADE E OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Para conseguir entender como ficou a oferta de serviços ecossistêmicos na região, buscou-se determinar a significância dos danos, ou seja, o impacto dos danos na oferta dos serviços ecossistêmicos. Para isto, em uma tabela chamada matriz de significância, os níveis de interação entre danos e serviços ecossistêmicos foram classificados como nulo (0), indireto (1) ou direto (2). Com isso, foi possível calcular os danos mais nocivos, assim como os serviços ecossistêmicos mais afetados e, conseqüentemente, as alterações provocadas na biodiversidade.

Os resultados da matriz demonstraram que os danos socioambientais decorrentes do rompimento da barragem interferiram na oferta de diversos serviços ecossistêmicos nas suas diferentes categorias, sendo os serviços da categoria de suporte a mais afetada, considerada com maior significância, especialmente em função dos efeitos da perda de qualidade da água para os seres vivos. A significância tende a ser mais alta quanto maior o número de serviços ecossistêmicos afetados pelo dano a que se refere, e diz respeito também à intensidade do dano sobre aqueles serviços afetados por ele.

Entre os danos ambientais que mais tiveram efeitos sobre os serviços da **categoria suporte** estão a perda de biodiversidade, a modificação de habitats e a alteração de microrganismos aquáticos, além da toxicidade, especialmente em função dos efeitos da contaminação e perda de qualidade da água.

Os **serviços de provisão** tiveram também alta significância, o que se expressa principalmente nos efeitos sobre os alimentos cultivados e na provisão de água, comprometida pela contaminação e perda de qualidade. A modificação de habitats e a perda de biodiversidade tiveram grande efeito sobre esta categoria, mas a contaminação das águas foi o dano mais relevante especialmente em função da importância da qualidade das águas para abastecimento e produção de alimentos.

Quanto aos danos da **categoria de regulação**, além de danos aos seres vivos associados à contaminação de águas e sedimentos, a modificação de habitats e a perda de biodiversidade novamente aparecem como danos mais nocivos.

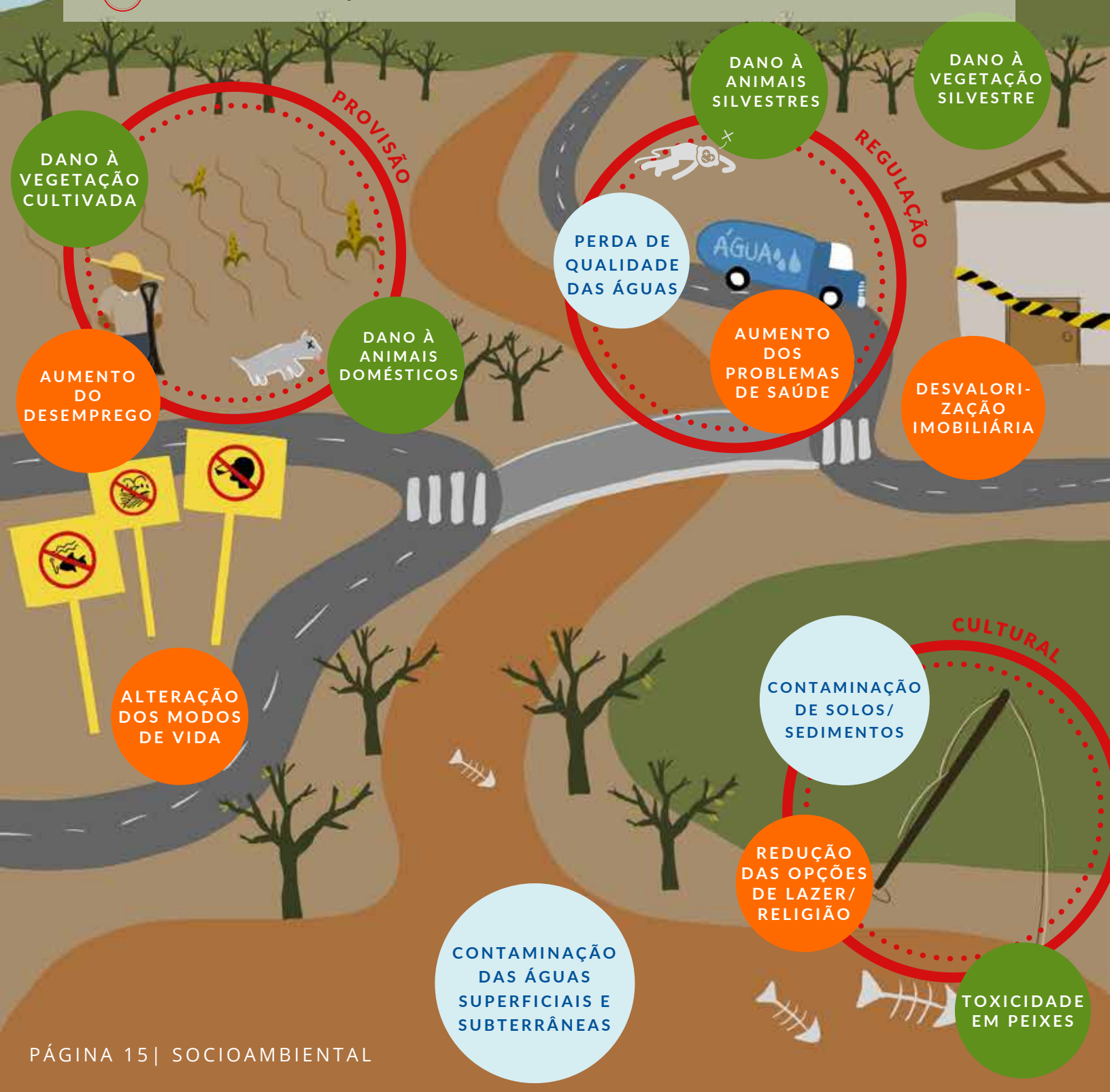
Por fim, pela ótica dos **serviços culturais**, a contaminação de sedimentos e águas, além da modificação do habitat e da perda de biodiversidade, aparecem como danos mais nocivos, especialmente em função das profundas alterações nos modos de vida das populações atingidas nas quais a degradação do rio Paraopeba resultou, afetando diretamente as suas relações estabelecidas para recreação, lazer, apreciação da natureza, práticas culturais, ritualísticas e religiosas.

Os danos socioambientais decorrentes do rompimento da barragem interferiram diretamente na oferta de serviços ecossistêmicos, e conseqüentemente, no bem-estar das populações que deles usufruem. Essa análise possibilitou compreender que os benefícios que as famílias atingidas usufruíam da natureza para manter seus modos de vida e atividades produtivas, como um solo com boa fertilidade, disponibilidade de nascentes e água de qualidade, manutenção da qualidade do ar, entre outros, foram interrompidos.

ANÁLISE DOS DANOS SOBRE A BIODIVERSIDADE E OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS



- AMBIENTE FÍSICO: ASPECTOS NÃO VIVOS, COMO AS ÁGUAS, OS SOLOS, O AR, ETC.
- AMBIENTE BIÓTICO: CONJUNTO DE SERES VIVOS EM DETERMINADO TERRITÓRIO
- SOCIOECONÔMICO: DIZ RESPEITO À SOCIEDADE, ECONOMIA E À SUA INTERRELAÇÃO
- SINTOMAS DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS PREJUDICADOS



COMO OS DANOS SE EXPRESSAM PARA AS DIFERENTES COMUNIDADES PRESENTES NO TERRITÓRIO?

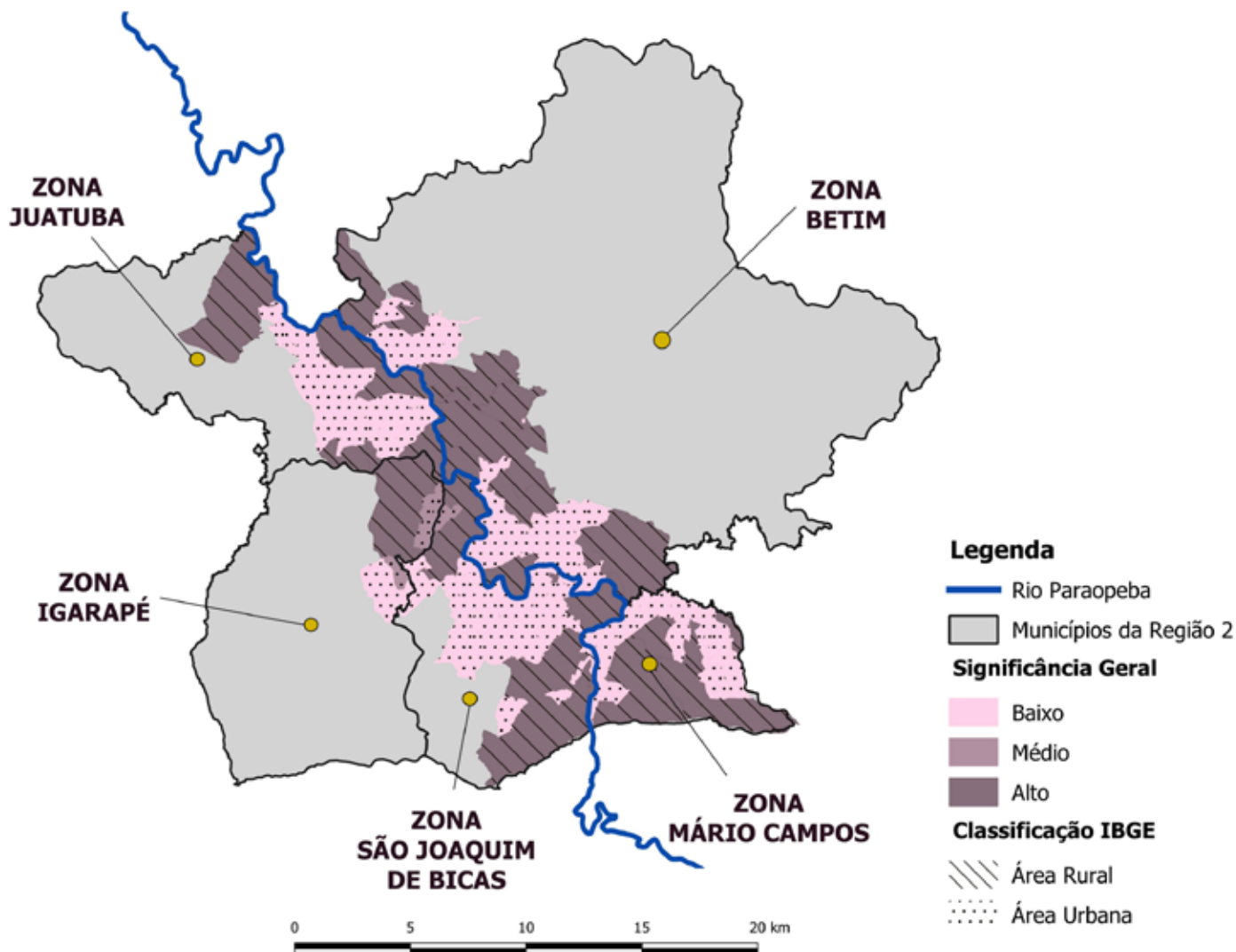
QUAL A SIGNIFICÂNCIA DOS DANOS PARA AS COMUNIDADES PRESENTES NO TERRITÓRIO?

A partir das significâncias calculadas, foi possível analisar os danos considerando as especificidades das comunidades afetadas. Para isso, foi necessário identificar a capacidade de fornecimento de serviços ecossistêmicos em diferentes territórios. A aplicação deste cálculo se justifica pelo fato de muitas áreas afetadas serem predominantemente alteradas pela ação humana, em alguns casos com mudanças completas na paisagem, como nas áreas urbanas com grande número de construções como moradias, vias de acesso, serviços etc. Assim, nas áreas menos alteradas pelo homem os danos sobre o meio ambiente terão efeitos maiores, pois estas regiões concentram uma oferta de serviços ecossistêmicos que não estão mais disponíveis em áreas muito urbanizadas.

Utilizando como base os dados do último Censo aplicado, para cada categoria de situação de ocupação (urbano ou rural) dos territórios atingidos, foi estabelecido um **valor indicador de capacidade de fornecimento dos diversos serviços ecossistêmicos, que variam entre nula, baixa, média ou alta**. Os indicadores de capacidade funcionam como ponderadores (multiplicadores) das significâncias calculadas. Assim, foi possível determinar uma **significância geral** associada a cada uso do solo, relacionando os danos sobre os serviços ecossistêmicos com as respectivas capacidades de fornecimento dos territórios. Pelos resultados apresentados, as áreas rurais foram afetadas em cada um dos trechos. Isto expressa o fato de que tais setores têm maior capacidade de fornecimento de serviços ecossistêmicos, especialmente nas categorias de provisão, resultando em efeitos maiores dos danos sobre estas áreas.

Cabe ressaltar, que o estudo teve como foco os danos constatados sobre o meio ambiente e seus efeitos sobre os diversos usos que as famílias atingidas faziam com os bens da natureza para manter seus modos de vida e atividades produtivas. Assim, as significâncias aqui calculadas, não visam classificar as comunidades como mais ou menos atingidas, buscam apontar como os diferentes danos se expressam nos diferentes territórios, considerando os aspectos biofísicos e socioeconômicos. Nesse sentido, regiões mais dependentes de serviços ecossistêmicos ou mais vulneráveis do ponto de vista socioeconômico tendem a apresentar uma maior significância final, uma vez que os danos tendem a se expressar de forma mais pronunciada em tais territórios.

COMO OS DANOS SE EXPRESSAM PARA AS DIFERENTES COMUNIDADES PRESENTES NO TERRITÓRIO?



A significância geral representa o somatório das significâncias dos danos sobre cada serviço ecossistêmico, calculado pela capacidade de fornecimento de serviços naquele tipo de situação de ocupação do território (urbano ou rural).

As áreas rurais apresentaram maiores níveis de significância dos danos. Estas regiões têm maior capacidade de fornecimento de serviços ecossistêmicos, resultando em efeitos maiores dos danos nessas áreas.

A maior parte dos setores rurais da R2 se concentram em Betim e São Joaquim de Bicas. Entre eles, destaca-se: Charneca e Monte Calvário em Citrolândia; Pimentas e a região do Assentamento 2 de Julho em Vianópolis; Santa Rosa em Igarapé; Francelinos e Samambaia em Juatuba; Bom Jardim e Vila Olinda em Mário Campos; e a região do Fecho do Funil em São Joaquim de Bicas.

QUAL A SIGNIFICÂNCIA DOS DANOS CONSIDERANDO ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS?

Vimos no tópico anterior que, a partir das significâncias sobre os serviços ecossistêmicos, foram calculadas as significâncias gerais por tipo de ocupação do solo. Essa abordagem permitiu identificar como os danos se expressam de forma diferenciada a depender do ambiente em que se dão. No mesmo sentido, buscou-se identificar formas de calcular os danos a partir de aspectos socioeconômicos das comunidades.

Com base nos dados levantados pelo último Censo aplicado, foram construídos três aspectos de interesse que expressam determinada vulnerabilidade no território aos danos. O primeiro aspecto se relaciona à renda e indica aqueles setores com maior vulnerabilidade de renda, seja pela baixa renda média ou pela alta desigualdade, o segundo aspecto construído a partir do número de estabelecimentos agropecuários no setor perante o total, indica aqueles setores em que há maior intensidade agropecuária, e o terceiro aspecto diz respeito às condições de saneamento a partir de dados de abastecimento de água, coleta de esgoto e coleta de lixo.

Esses aspectos foram utilizados como multiplicadores da significância geral, ajudando a identificar aqueles territórios em que as condições de renda, a dependência agropecuária ou as condições de saneamento básico podem agravar os efeitos dos danos sobre os serviços ecossistêmicos, ou seja, sobre os usos que as comunidades fazem dos benefícios oferecidas pela natureza. Com isso, demonstra-se além dos efeitos dos danos sobre os serviços ecossistêmicos, as condições socioeconômicas em que tais danos se expressam e se agravam. A partir daí, pôde-se identificar aqueles territórios que apresentam maior vulnerabilidade perante os danos decorrentes do desastre.



FOTO: AEDAS

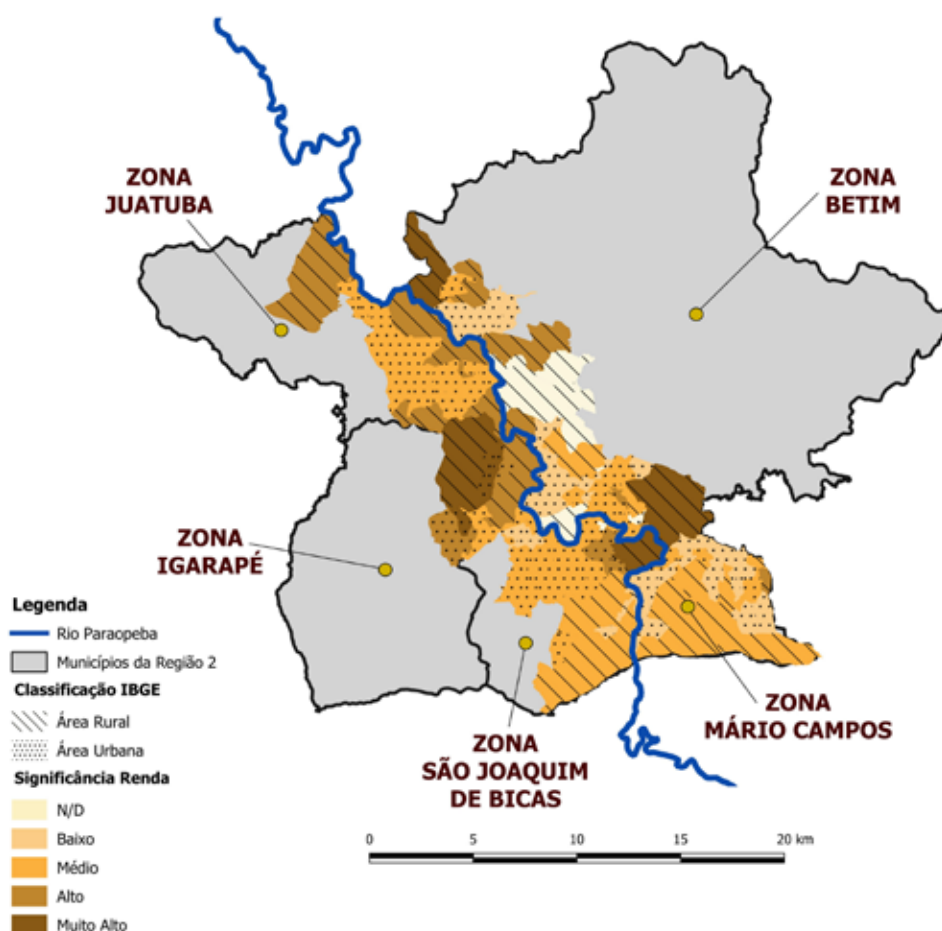


FOTO: PEDRO STROPASOLAS



FOTO: JOKA MADRUGA

RENDA



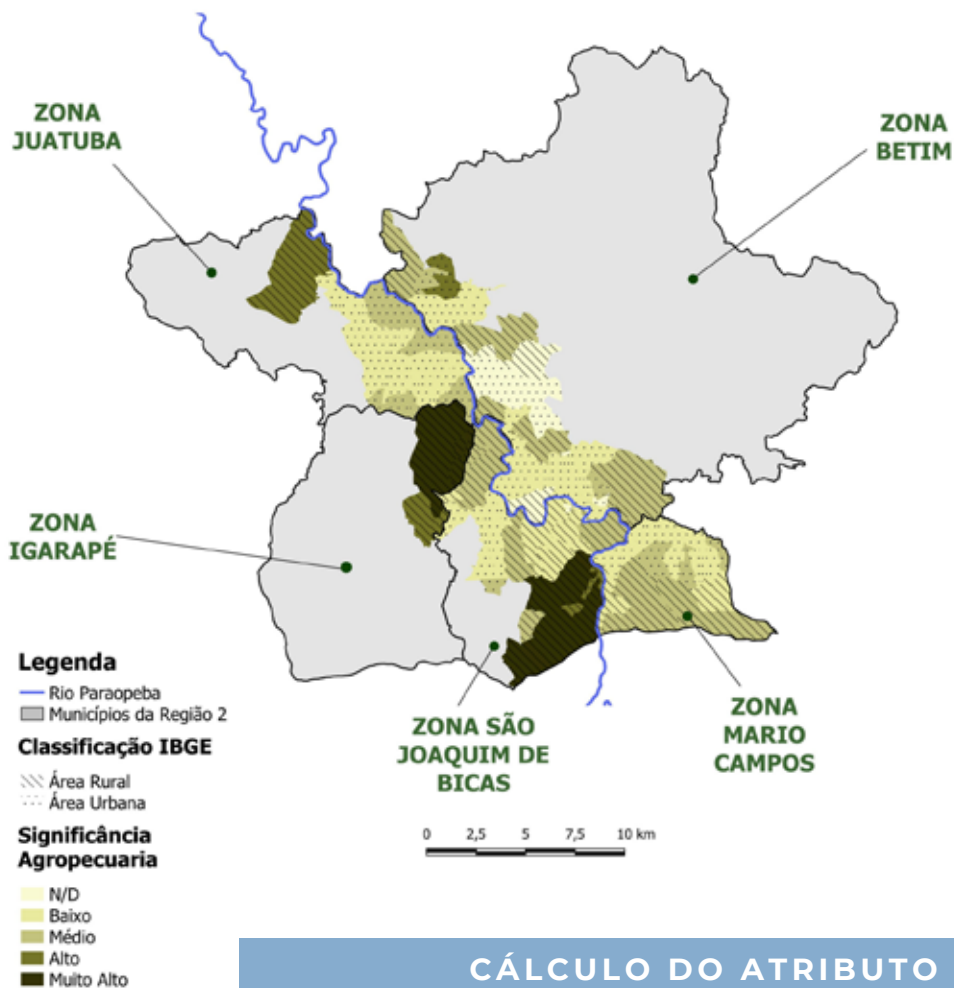
As condições de renda das famílias têm grande influência sobre a forma como os danos se expressam. Setores com menor renda ou com alta desigualdade concentram atingidos e atingidas sem condições financeiras de lidar com os efeitos do desastre criado da Vale. Nesse sentido, as regiões com baixa renda, além de não terem condições de arcarem com medidas próprias para a diminuição da exposição ao risco, acabam sendo mais prejudicadas pelos aspectos socioeconômicos do desastre, como a perda de renda e emprego. Esses setores, portanto, acabam por ficar em uma situação delicada, altamente dependentes de medidas de auxílio e muito mais vulneráveis perante o poder econômico da Vale.

CÁLCULO DO ATRIBUTO DE RENDA

Critérios	Setores	Atributos
Renda média	Rendimento médio inferior a 1/2 salário mínimo	Alto
	Rendimento médio entre 1/2 salário mínimo e 1 salário mínimo	Médio
	Rendimento médio acima de 1 salário mínimo	Baixo
Índice de pobreza	índice superior à 60%	Alto
	inferior à 60%	Baixo

Calculando a significância base pelo atributo de renda, verifica-se que Igarapé concentra os setores com maiores valores calculados. Entre eles, pode-se citar aqueles das comunidades de Nossa Senhora de Fátima (Brejo), Sumaré, São Mateus/Jequitibá, Berveley/Francisco Spoto, Sant'Ana e Canarinho/Vila Ipiranga/Jequitibá/Campina Verde. Destaca-se também três setores de Betim: o do Assentamento 2 de Julho e os setores das comunidades Monte Calvário/Bandeirinha de Baixo/Vila Machadinha. Esses setores, além de baixa renda média, apresentam alto índice de pobreza, ou seja, alto percentual de residentes com rendimentos de até $\frac{1}{2}$ salário-mínimo. Justamente por essa condição de vulnerabilidade em função da renda, os danos decorrentes do desastre se expressam de maneira mais nociva, dada a falta de condições financeiras para arcar com os efeitos.

AGROPECUÁRIA



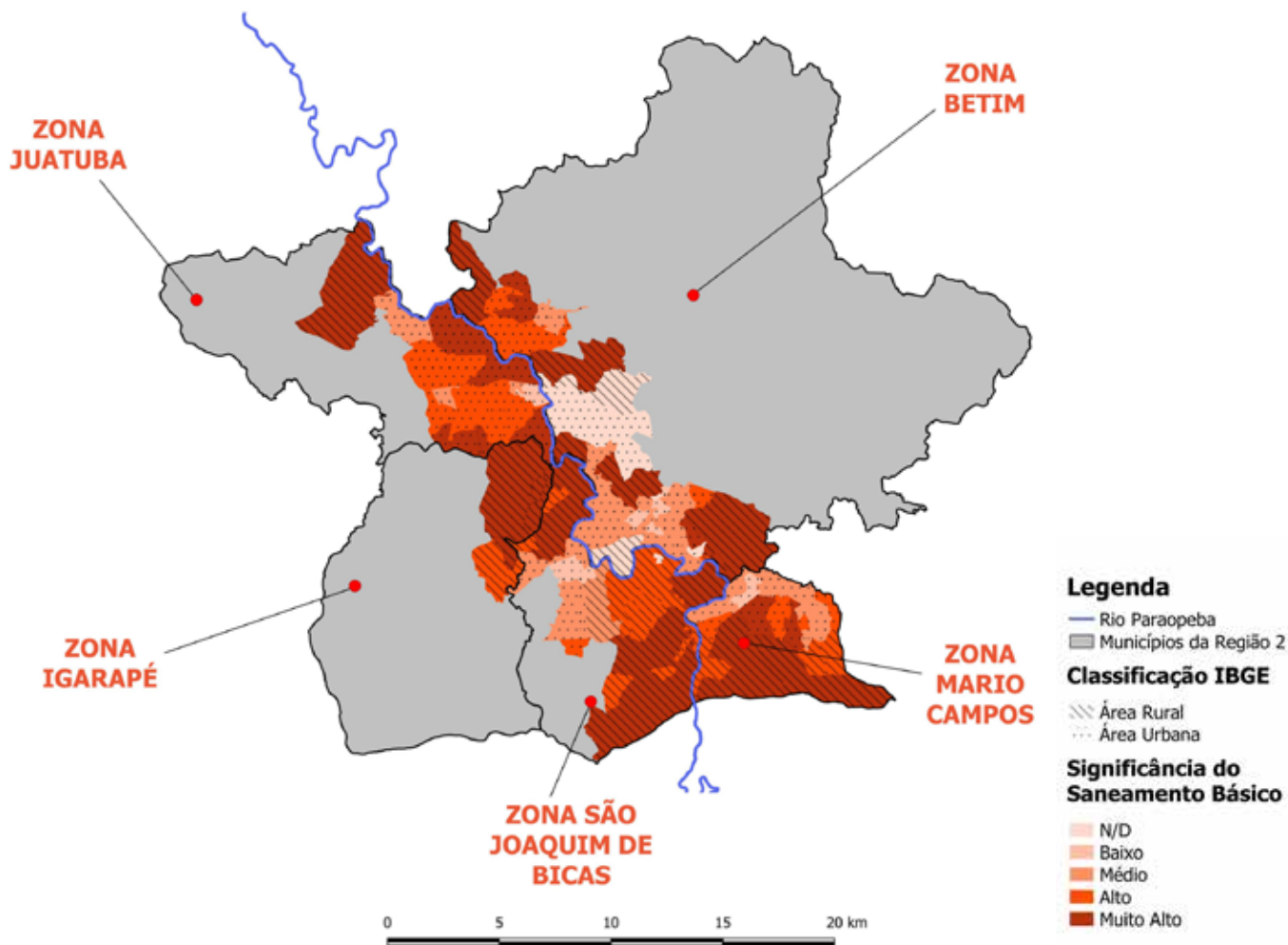
A análise da intensidade agropecuária nos municípios busca indicar a forma diferenciada de manifestação dos danos em áreas mais dependentes dos serviços ecossistêmicos em função das atividades agropecuárias. Os danos do desastre tiveram efeitos sobre a capacidade de produção e mesmo de escoamento dos produtos dos agricultores da região, com impacto sobre a renda e segurança alimentar daqueles que em geral já apresentam condições de vulnerabilidade socioeconômica.

CÁLCULO DO ATRIBUTO DE INTENSIDADE AGROPECUÁRIA		
CrITÉRIOS	Setores	Atributos
Intensidade agropecuária	Setores com menos de 30% de estabelecimentos agrícolas em relação ao total	Baixo
	Setores com estabelecimentos agrícolas entre 30% e 60% do total	Médio
	Setores com mais de 60% dos estabelecimentos do setor são agrícolas	Alto

Pela ótica da intensidade agropecuária, as maiores significância se deram em setores dos municípios de Igarapé e São Joaquim de Bicas, o que condiz com o fato de estes serem os municípios da R2 com maior valor adicionado pela agropecuária. Destaca-se em S. J. de Bicas a região do Fecho do Funil, que concentra os setores rurais do município, além de assentamentos rurais. Em Igarapé os setores com maior significância são áreas rurais e núcleos urbanos que concentram estabelecimentos agropecuários. Entre as áreas rurais destaca-se Santa Rosa, Nossa Senhora de Fátima (Brejo) e Curralinho/Santa Rosa e Igarapé também tem núcleos urbanos com alta intensidade agropecuária, como Sumaré, São Mateus/Jequitibá, Berveley/Francisco Spoto e Sant'Ana.



O atributo de saneamento é determinado a partir da média dos atributos de água, esgoto e resíduos sólidos. A adoção de tal atributo se justifica pela relevância destes três aspectos na forma como se expressam os efeitos dos danos ambientais. Especialmente no que tange ao acesso à rede de abastecimento. Nota-se, contudo, em diversas áreas, que o índice de cobertura da rede de abastecimento não é satisfatório, o que amplia os riscos associados às alterações nos parâmetros de qualidade e potabilidade da água.



A significância calculada pelo atributo de saneamento aponta aqueles setores onde as condições menos adequadas de saneamento básico acabam por agravar os efeitos do desastre, especialmente quando se considera a contaminação de águas que antes eram utilizadas para abastecimento. Betim e Igarapé concentram os setores com as mais altas significâncias calculadas pelo atributo de saneamento. Em Citrolândia destaca-se Monte Calvário/Bandeirinha de Baixo/Vila Machadinha e em Vianópolis a comunidade de Pimentas/Fazenda Regis. Em Igarapé, as maiores significâncias são observadas em Nossa Senhora de Fátima (Brejo) e Curralinho/Santa Rosa. Estrada do Cafezal é o setor de Juatuba com maior significância. Em S. J. de Bicas ressalta-se, mais uma vez, os setores da região do Fecho do Funil.

CÁLCULO DO ATRIBUTO DE INTENSIDADE DE SANEAMENTO		
CrITÉRIOS	Setores	Atributos
Abastecimento de água	Setores com cobertura da rede para 95% ou mais da população do setor.	Baixo
	Setores com menos de 95% e mais de 80% da população com acesso à rede de água	Médio
	Setores em que 80% ou menos da população tem acesso à rede de água	Alto
Destinação de esgoto	Setores com 80% ou mais de coleta de esgoto (rede coletora ou fossa séptica)	Baixo
	Setores com coleta de esgoto entre 60% e 80%	Médio
	Setores em que menos de 60% da população tem esgotos destinados através da rede coletora ou fossa séptica.	Alto
Coleta de resíduos Sólidos	Setores com 80% ou mais da população com acesso aos serviços de coleta de resíduos sólidos	Baixo
	Setores com serviços de coleta de resíduos sólidos disponíveis para 60% a 80% da população	Médio
	Setores com menos de 60% da população atendida pelos serviços de coleta.	Alto

COMO OS DANOS SE EXPRESSAM PARA AS DIFERENTES COMUNIDADES PRESENTES NO TERRITÓRIO?

QUAL A SIGNIFICÂNCIA FINAL (COMBINADA) DOS DANOS?

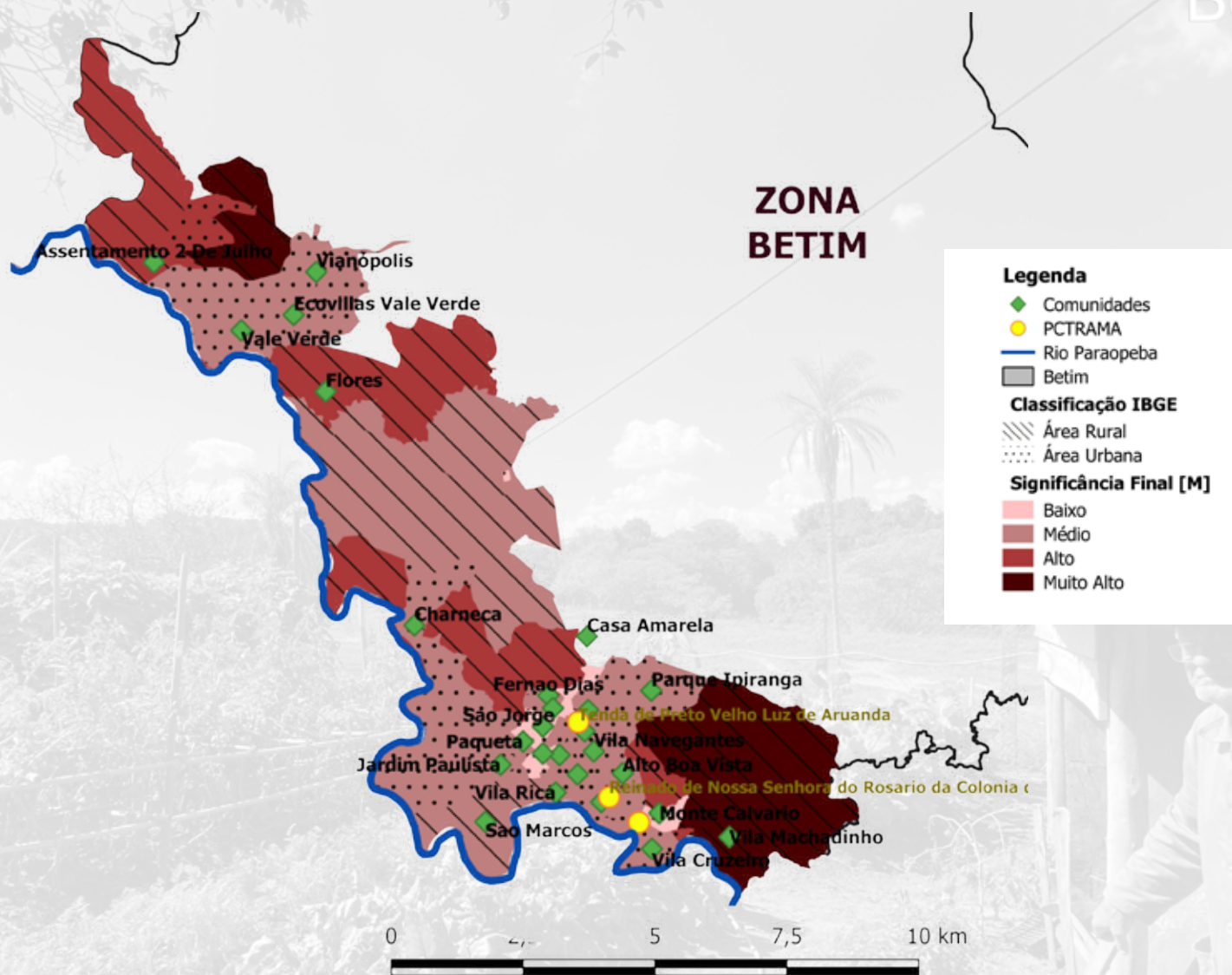
A partir da significância geral, definida para cada situação de ocupação do solo, foi possível relacionar as comunidades mapeadas à significância dos danos calculados pelos seus respectivos atributos socioeconômicos. Assim, foram definidas três significâncias, cada uma resultante da multiplicação da significância geral por cada um dos três atributos (renda, agro e saneamento). A significância final é resultado da média das três significâncias combinadas. Nesse sentido, os setores rurais foram aqueles cuja significância dos danos sobre os serviços ecossistêmicos e sobre a contribuição da natureza às pessoas tiveram maior montante, podendo ser considerada alta significância. Os resultados finais por município, são apresentados a seguir.

FOTOS: AEDAS



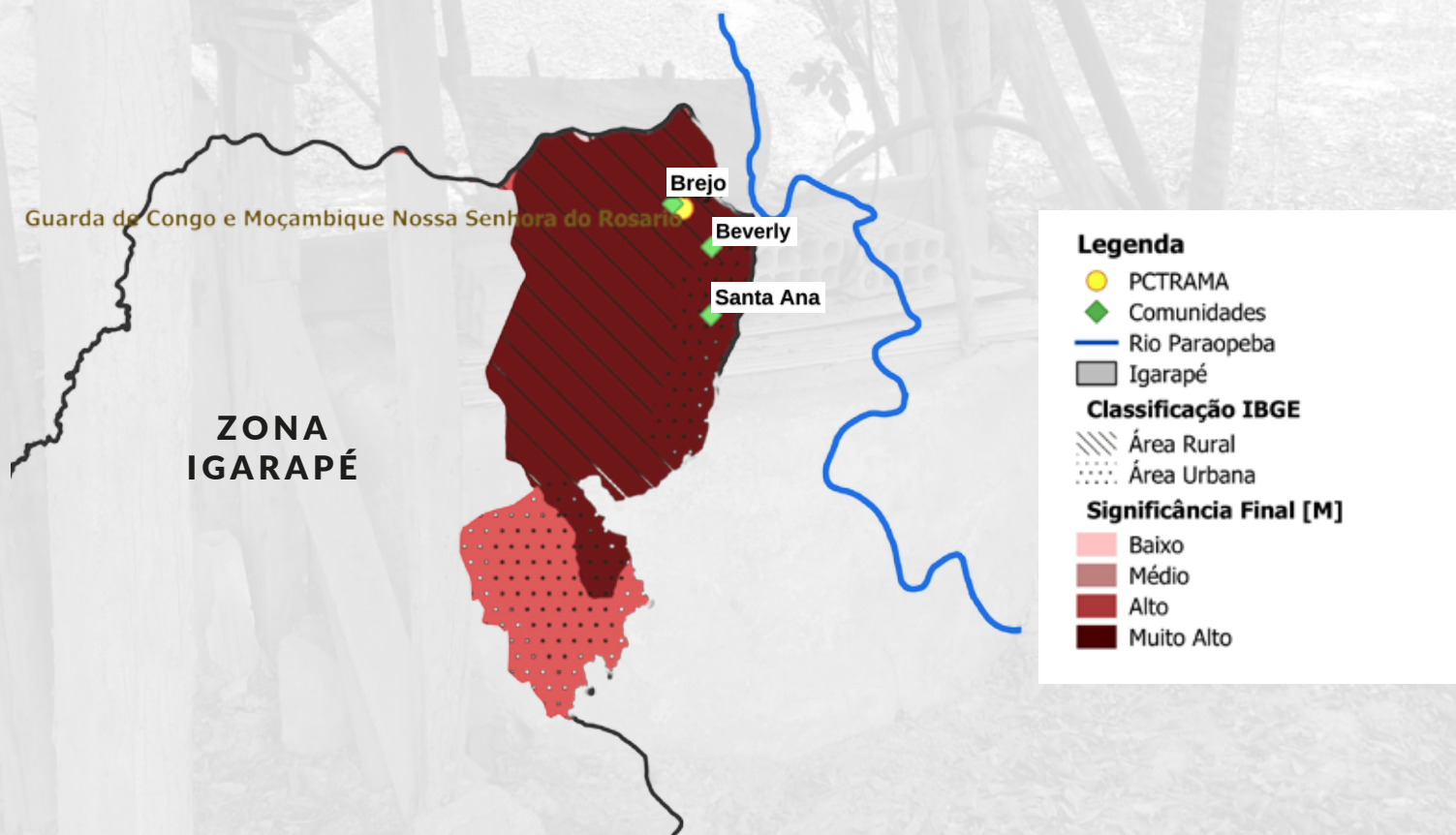
COMO OS DANOS SE EXPRESSAM
PARA AS DIFERENTES COMUNIDADES
PRESENTES NO TERRITÓRIO?

2 de jul. de 2021 11:2
Betim
3



Betim é um município bastante populoso e possui uma área mais urbanizada, entretanto, há comunidades com características específicas que as tornam mais vulneráveis no que se refere a elementos socioambientais, como Citrolândia e Paquetá, localizadas mais próximas ao rio Paraopeba que apresentam alta vulnerabilidade aos danos no que tange aos aspectos de renda e saneamento. Em Betim, as comunidades Monte Calvário/Bandeirinha de Baixo/Vila Machadinho e Pimentas têm a maior significância final. Tais comunidades, mais associadas ao contexto urbano de Betim, têm menor intensidade agropecuária, mas alta vulnerabilidade de renda e condições inadequadas de saneamento. As medidas que poderiam ser tomadas na área socioambiental dizem respeito à necessidade de recuperação do rio e descontaminação de águas e solos, além de fornecimento de água potável.

COMO OS DANOS SE EXPRESSAM PARA AS DIFERENTES COMUNIDADES PRESENTES NO TERRITÓRIO?



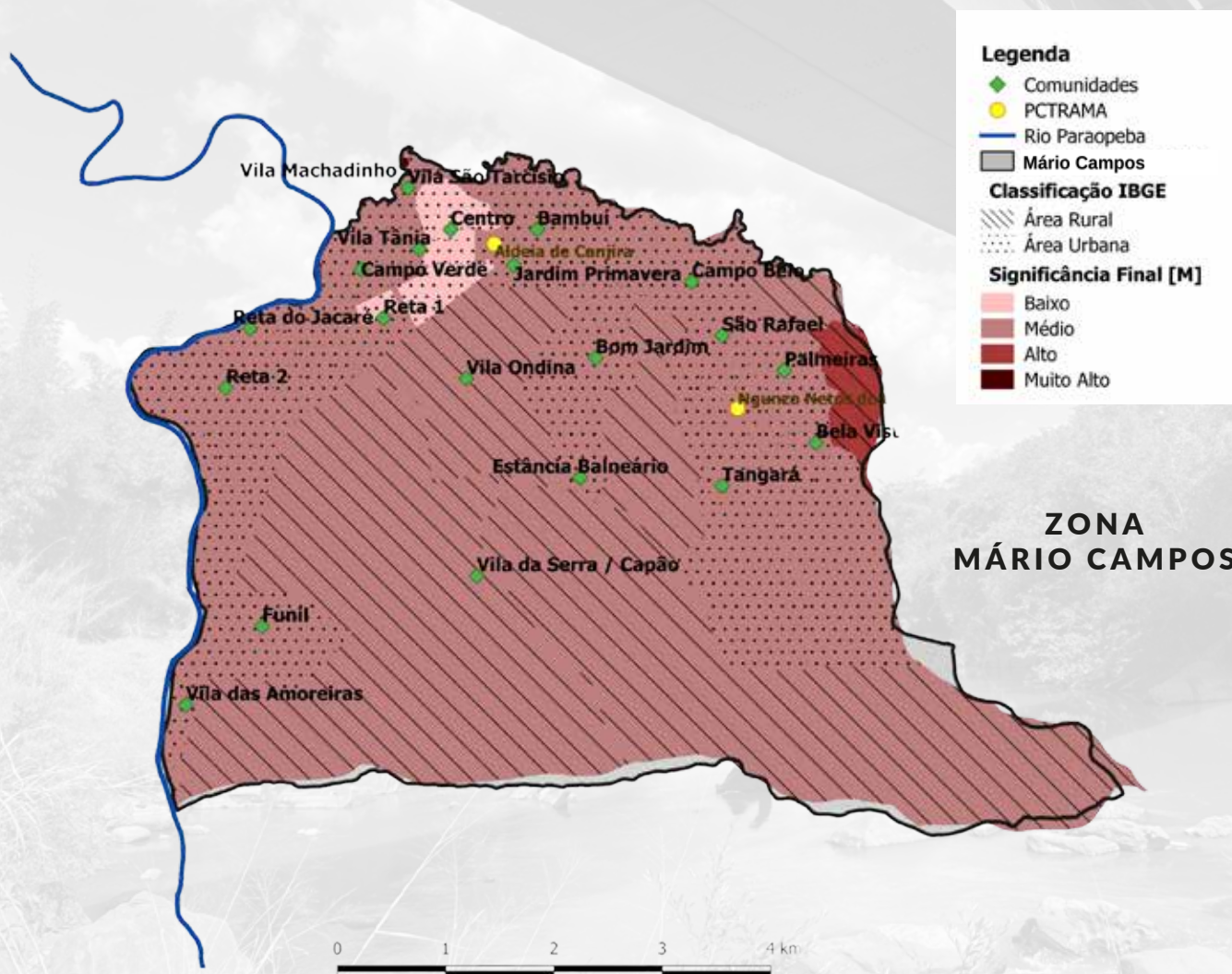
Igarapé é um município com notória participação da atividade agrícola na economia local, e, portanto, também teve algumas comunidades impactadas pelos danos ambientais decorrentes do rompimento da barragem. Nesse sentido os danos relacionados à contaminação das águas se expressam na alta demanda por medidas relacionadas à saúde. Os relatos apontam para o aumento significativo de doenças, físicas e psicológicas, sempre relacionando-as com as alterações na qualidade da água ou, ainda, com a insegurança pela ausência de informações. Observando a significância final, Igarapé é o município que concentra as comunidades com os maiores valores.

Isso expressa as condições de renda, saneamento e intensidade agropecuária. Nota-se que muitas comunidades da cidade apresentam baixa renda, ausência de infraestrutura de saneamento básico e alta dependência do setor agropecuário. Entre eles, destaca-se o Nossa Senhora de Fátima (Brejo), comunidade que apresentou a maior significância calculada para toda a região analisada. As comunidades de Curralinho/Santa Rosa apresentam condições de renda ligeiramente melhores, mas ainda assim tem alta significância final, principalmente pelos atributos de saneamento e intensidade agropecuária. Igarapé possui núcleos urbanos muito vulneráveis socialmente, com alto índice de pessoas que vivem com menos de meio salário mínimo. Núcleos urbanos como Berveley/Francisco Spoto, Sant'Ana, São Mateus/Jequitibá e Sumaré também aparecem com alta significância em função do alto índice de pobreza nestas comunidades.



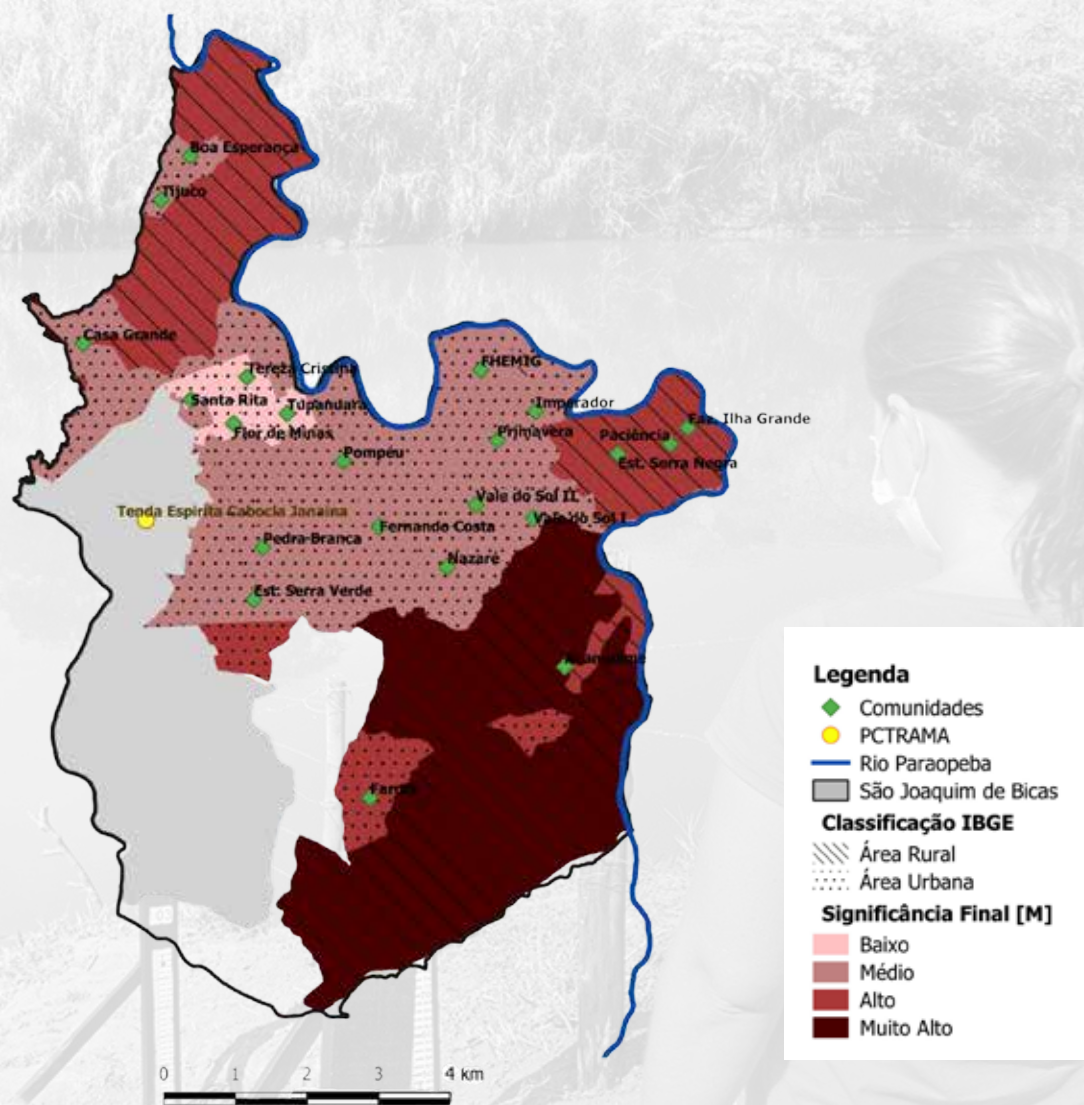
Juatuba é um município mais urbanizado, com algumas exceções como a da comunidade de Ponte Nova. Entretanto, a contaminação do rio impactou a cidade como um todo no que se refere ao acesso à água. Com base nos relatos sobre possíveis medidas que poderiam ser tomadas, vemos que em sua maior parte estão associadas a reparações relacionadas à contaminação d'água. Em Juatuba, pode-se citar a comunidade de Ponte Nova como uma área rural, onde os efeitos dos danos se expressam com maior significância, com condições insatisfatórias de saneamento e vulnerabilidade no aspecto da renda. A comunidade da Estrada do Cafezal também é destaque de Juatuba, com condições inadequadas de saneamento, além de relativa vulnerabilidade no aspecto da renda e certa dependência agropecuária.

COMO OS DANOS SE EXPRESSAM PARA AS DIFERENTES COMUNIDADES PRESENTES NO TERRITÓRIO?



Mário Campos é uma região de configuração urbana, apesar de ter algumas comunidades com maior vulnerabilidade de renda e acesso a saneamento básico. Nesse sentido, a contaminação d'água, de acordo com relatos, impactou o município com a elevação do número de doenças, bem como na atividade econômica local. Em Mário Campos, nota-se que as comunidades onde os danos tendem a se agravar são aquelas rurais onde as condições de saneamento são mais precárias. Por isso, as comunidades com maiores significâncias no município são áreas rurais, em geral limítrofes com outros municípios, com condições pouco satisfatórias de saneamento, como as comunidades da Vila Olinda e nas proximidades de Brumadinho. Em Mário Campos, a maior parte dos setores analisados são urbanos, fazendo da sua significância base menor. Cabe apontar, entretanto, que setores de Mário Campos, como Bela Vista, Bom Jardim e Tangará apresentam vulnerabilidade aos danos no que se refere aos aspectos de renda e saneamento.

COMO OS DANOS SE EXPRESSAM PARA AS DIFERENTES COMUNIDADES PRESENTES NO TERRITÓRIO?



São Joaquim de Bicas

São Joaquim de Bicas é um município que detém forte relevância na atividade agrícola sendo, portanto, atingido principalmente pela contaminação da água e do solo. Após o rompimento houve uma interrupção de atividades agrícolas, impactando na renda das famílias, além de aumento dos gastos familiares por conta da contaminação da água e do aumento do custo de vida da região. O município está entre os setores censitários rurais em que a significância dos danos sobre os serviços ecossistêmicos e sobre a contribuição da natureza para as pessoas têm grande relevância. Entre elas, destaca-se a região do Funil e da Chácara do Baú. A região do Fecho do Funil, também apresenta alta significância final calculada. Essa região mais distante da Sede concentra as áreas rurais e ocupa grande parte das margens do Rio Paraopeba no município. Ainda que os atributos de renda não indiquem alta vulnerabilidade, esta região sofre com as condições de saneamento, além da intensa atividade agropecuária, bastante prejudicada pelos danos decorrentes do desastre.

FORMAS DE VULNERABILIDADE SOCIAIS DECORRENTES DOS DANOS SOCIOAMBIENTAIS NA R2

A análise apresentada sobre a Região 2 teve como foco os danos sobre o meio ambiente decorrentes do rompimento das barragens da Vale em Brumadinho. Para contribuir na caracterização dos efeitos desses danos sobre as comunidades, foram construídos atributos que indicam alguma forma de vulnerabilidade perante os danos ambientais (vulnerabilidade de renda, intensidade agropecuária e condições de saneamento básico). Contudo, outros aspectos sociais saltam aos olhos ao analisarmos os dados. A percepção das comunidades perante os efeitos do desastre são também fundamentais na caracterização dos danos. Nesse sentido, apresentaremos uma síntese de dados obtidos a partir dos registros familiares de atingidos e atingidas feitos pela Aedas.

Ao tratar os dados das comunidades obtidos no Censo 2010, foi possível encontrar informações relevantes para a análise do contexto em que se dá o desastre, onde foi possível considerar aspectos que se relacionam com domicílios chefiados por mulheres (gênero), raça e renda. A identificação dessas diferenças que expressam desigualdades na estrutura social brasileira, desigualdades de classe, no acesso a renda e oportunidades, e desigualdades enquanto a gênero, raça e geração, é princípio norteador para a análise dos danos em desastres socioambientais de grande magnitude como o rompimento da Barragem da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho. Os marcadores sociais da diferença determinam condições de vulnerabilidade social, de exclusão, discriminação e disparidades econômicas, políticas, culturais e sociais, que também se conectam com o direito a justiça ambiental, portanto, são um princípio para o processo de reparação integral justa e que promova a igualdade.



FOTOS: PEDRO STROPASOLAS



CONSIDERAÇÕES SOBRE GÊNERO

As vulnerabilidades de grupos sociais tendem a ser ampliados ou agravados em contextos de desastres sociotecnológicos e ambientais, devido à instabilidade social, e a restrição de acesso a recursos, oportunidades e serviços. E as desigualdades de gênero são potencializadas em decorrência de desastres, não somente pelo impacto do evento em si, mas, pela forma como decisões são tomadas e/ou devido à imposição de novas obrigações à mulher. Assim, devido às desigualdades socialmente constituídas em relação às mulheres, estas se encontram em situação de vulnerabilidade que são agravadas pelo evento do desastre sociotecnológico.

Conforme IBGE (2002), há em curso um aumento dos domicílios chefiados por mulheres em todas as regiões do Brasil. Tal fenômeno, ainda que generalizado pelo país, traz tendências próprias. Entre elas, destaca-se o caráter urbano dos domicílios sob responsabilidade feminina. Isso condiz com os dados obtidos. Betim e São Joaquim de Bicas, que têm os maiores percentuais de responsabilidade feminina, são municípios comparativamente mais industrializados e urbanizados. Igarapé e Mário Campos, por sua vez, tem uma estrutura menos urbana. As mulheres que vivem em áreas rurais pobres são mais vulneráveis a sofrer com os efeitos da degradação ambiental e disputas pelos recursos naturais, sendo esse processo marcado de forma específica por classe, gênero e implicações sobre o espaço geográfico onde nasceram e vivem. Os dados dos Registros Familiares realizados pela Aedas mostram que as mulheres foram as mais atingidas em relação à perda de renda e de trabalho remunerado após o rompimento da barragem de rejeitos na Mina Córrego do Feijão, de propriedade da empresa Vale S.A, em Brumadinho/MG.

Cabe apontar, ainda, que os efeitos do desastre se expressam sobre as mulheres de forma mais intensa, uma vez que são elas as responsáveis pelos cuidados do lar e da família. Assim, danos que aumentam a necessidade de tarefas domésticas ou de cuidados acabam reforçando a carga de trabalho não-pago realizado pelas mulheres. Com a pandemia da covid-19, essa pressão sobre as mulheres é ainda maior.

As mulheres são as responsáveis pela gestão doméstica da água, que se inclui no trabalho não remunerado de reprodução social, acabam sendo, também, as mais afetadas pela insegurança hídrica. E no caso de desastres sociotecnológico que afetam e exacerbam a disputa pelo direito ao acesso a água, como o ocorrido no rompimento das barragens de rejeito de mineração na Bacia do Rio Doce e na Bacia do Rio Paraopeba, as mulheres são as mais afetadas considerando o papel a elas atribuído pela responsabilização do provimento de água no âmbito doméstico, a água que é fundamental para os usos básicos do dia a dia, como a elaboração dos alimentos, a higienização do ambiente doméstico e das pessoas.

CONSIDERAÇÕES SOBRE RAÇA E RENDA

Os dados do Registro Familiar mostram que São Joaquim de Bicas é a cidade com menor percentual de população branca e maior percentual de pardos. Mário Campos é o município da Região 2 com maior percentual de população preta e indígena. Apesar de algumas diferenças, nota-se uma distribuição racial próxima nos cinco municípios. Ao analisar os microdados do CENSO 2010, pode-se identificar as comunidades da Região 2 com maior concentração de populações não brancas. Nas 20 comunidades com maior percentual, ao menos 80% da população se autodeclara preta, parda, amarela ou indígena. Tais comunidades são majoritariamente urbanas e se concentram nos municípios de São Joaquim de Bicas e Betim (Citrolândia).

Outra característica nestas comunidades é a baixa renda média. Com exceção de Monte Calvário, todos os outros apresentavam renda média inferior a 1 salário mínimo. Por outro lado, considerando comunidades majoritariamente brancas da Região 2, nota-se renda média mais alta, chegando a quase 7 salários-mínimos, onde apenas 22% da população se declara não branca. Seguindo uma tendência comum, as regiões periféricas concentram a população não branca do município. Esse é o caso de Citrolândia, distrito periférico de Betim, e das comunidades majoritariamente não brancas de São Joaquim de Bicas, que se localizam mais próximas do limite com Igarapé ou da região do Fecho do Funil, próximo a Brumadinho. Em Juatuba, as comunidades com maior percentual de população não branca se localizam também na periferia do município, especificamente nas proximidades da usina termoeletrica, como é o caso de Francelinos, ou mais próximas de Boa Vista da Serra, como a Cidade Nova. Em Mário Campos, o padrão se repete, sendo a comunidade periférica de Tangará a que mais pretos, pardos, indígenas e amarelos têm em relação à população total.

Fica evidente que a raça é um elemento central na distribuição das populações pelo território. Em geral, nota-se uma maior concentração de populações racializadas nas regiões periféricas. A exceção são os bairros ocupados por condomínios fechados, ilhas em meio à paisagem comum das regiões periféricas. Por isso, como demonstra o próprio desastre de Brumadinho, aspectos raciais são determinantes nos riscos a que são expostas determinadas populações, expressando o racismo de uma forma específica. Isso expressa o racismo ambiental que sistematicamente promove a concentração de não brancos em setores periféricos e rurais, mais vulneráveis aos riscos socioambientais. Nesse sentido, é fundamental que os processos de recuperação ambiental tenham em conta os efeitos do racismo ambiental, que expressa a profunda desigualdade de renda e riqueza entre brancos e não-brancos.

COMO OS DANOS SE EXPRESSAM PARA AS DIFERENTES COMUNIDADES PRESENTES NO TERRITÓRIO?

Os dados do Registro Familiar mostram, ainda, que as mulheres negras do território ocupam principalmente o trabalho doméstico, terceirizadas de serviços de limpeza e trabalhos ligados à agricultura e pecuária. Apesar da dignidade de cada profissão, é necessário observar quais são os lugares onde estão as mulheres negras de Mário Campos, Juatuba, Betim, Igarapé, São Joaquim das Bicas, Mateus Leme e que fazem parte dos Povos e Comunidades de Tradição Religiosa de Matriz Ancestral (PCTRAMA).

O perfil Sócio-Demográfico, da Comissão de Atingidos/as Tradicionais, PCTRAMA, perpassa em sua maioria pessoas negras, mulheres, crianças e adolescentes sem acesso histórico a direitos básicos, como a alimentação adequada, educação, saúde, saneamento básico e outros. Todas as 36 Unidades Territoriais Tradicionais (UTTs) assistidas pela Aedas sofrem com insegurança alimentar e nutricional, divididos entre relatos de valor leve, moderado e grave. Frente a isso, as UTTs assessoradas fazem distribuição de cestas básicas e/ou de almoços e/ou jantares compartilhados com as comunidades do entorno da UTT, buscando mitigar a Insegurança Nutricional e Alimentar, característica imbricada aos PCTs de Matriz Africana.

A partir do desastre sociotecnológico da Vale, as desigualdades, o preconceito e as discriminações existentes no território se agravam. Os dados comprovam a urgência da incorporação da temática racial e de gênero na elaboração das políticas públicas voltadas para a garantia do direito à população negra e à vida das mulheres negras na garantia da reparação integral. Ao priorizar os indivíduos que sofrem com mais atravessamentos por violência e violações de direitos, colocando-os no centro da construção de medidas reparatórias, toda a sociedade é beneficiada.







CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os danos decorrentes do rompimento da barragem B1 da Vale em Brumadinho afetaram o ambiente de formas diversas, com efeitos na oferta de diversos serviços ecossistêmicos em toda a região. A análise aqui empreendida demonstra que os efeitos desses danos sobre o meio ambiente se combinam e se agravam mutuamente, fazendo do evento muito mais que um desastre pontual, mas uma fonte contínua de violações sobre o meio ambiente e as comunidades atingidas.

A opção de ponderar os danos pelos atributos de renda, intensidade agropecuária e saneamento nos permite identificar como os setores acabam sofrendo de forma diferenciada os efeitos dos danos. Assim, tais ponderações podem auxiliar na tomada de decisões em torno das ações necessárias visando a reparação integral.

Ressalta-se que o presente estudo se refere aos danos sobre o meio ambiente, sendo que na análise integrada buscamos identificar seus efeitos sobre os usos que as comunidades fazem das contribuições oferecidas aos seres humanos pela natureza. **Nesse sentido, as diferentes significâncias calculadas não expressam comunidades mais ou menos atingidas. Pelo contrário, reafirma-se aqui o entendimento de que todos aqueles que tiveram perdas decorrentes do desastre e seus danos são atingidos.**

Cabe apontar que tais violações geradas pelo rompimento da barragem da Vale S/A em Brumadinho se dão em um contexto social marcado por desigualdades. De forma geral, comunidades onde a população é majoritariamente negra são mais periféricas, com piores condições de renda e saneamento, o que agrava os efeitos dos danos. Nota-se, portanto, que aspectos raciais têm influência nos riscos a que são expostas determinadas populações. Isso expressa o racismo ambiental que sistematicamente promove a concentração de não brancos em setores periféricos e rurais, mais vulneráveis aos riscos socioambientais.

Pela perspectiva dos serviços ecossistêmicos aqui adotada, torna-se mais evidente que os danos sobre o meio ambiente são também danosos sobre as próprias comunidades que vivem em relação com ele. Os serviços ecossistêmicos contribuem com os seres humanos das mais diversas formas, garantindo um ambiente adequado para a vida social. O desastre da Vale em Brumadinho, além de uma imensa tragédia humana, configurou um ecocídio (destruição de ecossistemas) que afetou negativamente, e por vezes comprometeu definitivamente, uma série de serviços ecossistêmicos. Notou-se com a realização deste estudo, que os danos decorrentes do desastre se combinam em seus efeitos negativos sobre a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos, fundamentais para o estabelecimento dos múltiplos usos da diversidade do território por parte das comunidades. **Por fim, a tragédia anunciada em Brumadinho teve profundos efeitos sobre o meio ambiente dos municípios atingidos, de forma que afetou e segue afetando as famílias da Região 2.**

REFERÊNCIAS

- AEDAS. <https://www.aedasmg.org/post/julho-das-pretas-mulheres-negras-atingidas-em-luta-pela-reparacao-integral>. Acesso em 26 de agosto de 2021.
- BARTHOLO, L.; PASSOS, L.; FONTOURA, N. Bolsa Família, autonomia feminina e equidade de gênero: o que indicam as pesquisas nacionais? In: Caderno Pagu. Campinas, n. 55, e195525, 2019.
- BULLARD, R. Ética e racismo ambiental. In: Revista Eco, n.21, v. XV. 2005.
- FAO. International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. 2001.
- LONGO, M. H. C. Serviços ecossistêmicos e a atividade minerária: um estudo de caso no Vale do Ribeira, SP. 2014. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.
- MEA. Millennium Ecosystem Assessment. Washington, DC: New Island, 13. 2005
- MILANEZ, B. et al. Minas não há mais: avaliação dos aspectos econômicos e institucionais do desastre da Vale na bacia do rio Paraopeba. Versos – Textos para Discussão PoEMAS, n. 3, v.1, 1-114. 2019.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Guia de Vigilância em Saúde. Brasília: 2019.
- Ministério do Meio Ambiente. Agrobiodiversidade e diversidade cultural. Brasília: MMA/SBF, 2006.
- OLIVEIRA, S; SABÓIA, A.L.; COBO, B. Dimensões preliminares da responsabilidade feminina pelos domicílios: um estudo do fenômeno a partir dos censos demográficos 1991 e 2000. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de População e Indicadores Sociais, 2002.
- ONU. Convenção sobre Diversidade Biológica. 1992.
- PASCUAL U.; BALVANERA P.; DIAZ S. et al. Valuing nature's contributions to people: The IPBES approach. Current Opinion in Environmental Sustainability, 7-16. 2017
- PLATAFORMA BRASILEIRA DE BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS – BPBES. 1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecossistêmicos. 2019. (disponível em: <https://www.bpb.es.net.br/produto/diagnostico-brasileiro/>).
- PULIDO, L. Rethinking environmental racism: White privilege and urban development in Southern California. Annals of the Association of American Geographers, n.90, v.1, p.12-40. 2000
- ROSA, J. C. S.; SÁNCHEZ, L. E. Aspectos metodológicos da avaliação de impactos ambientais por meio de serviços ecossistêmicos. In: Anais Eletrônicos do Congresso Brasileiro de Avaliação de Impactos. São Paulo, 2012.
- SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 2ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.
- UNESCO. Declaração universal sobre a diversidade cultural. 2002.



AGOSTO 2021