

## UM OLHAR SOBRE AS COMUNIDADES PESQUEIRAS DA BACIA DO RIO DOCE/ MG APÓS O DESASTRE DO FUNDÃO

*AN EXAMINATION AT THE FISHING COMMUNITIES OF THE RIO DOCE/MG BASIN AFTER THE  
FUNDÃO DISASTER*

*UNA EXAMEN A LAS COMUNIDADES PESQUERAS DE LA CUENCA DEL RÍO DOCE/MG DESPUÉS  
DEL DESASTRE DE FUNDÃO*

Silva, Wesley Souza

Gomes, Vanielle Aparecida do Patrocinio

Jankowsky, Mayra

Mendonça, Jocemar Tomasino

de Freitas, Rodrigo Randow

### RESUMO

Considerando a importância dos estudos relacionados ao rompimento da Barragem de Fundão (Mariana/Minas Gerais, 2015) em relação a situação da saúde coletiva das comunidades pesqueiras do Alto e Médio Rio Doce, o presente estudo analisou as principais doenças nos municípios ao longo da calha do Rio Doce em MG, identificando a ocorrência de alguma mudança na percepção dos pescadores pós desastre. Utilizou-se o DataSUS para identificar os serviços públicos de saúde locais disponíveis e a incidência anual de doenças, câncer, dengue e intoxicação exógena. Utilizou-se também dados do "Projeto de Monitoramento e Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira no Rio Doce e no litoral do Espírito Santo". A partir das entrevistas, foram analisadas variáveis relacionadas a vulnerabilidade: esgotamento sanitário, renda e escolaridade. Como resultado verificou-se aumento de doenças devido à exposição à lama e água contaminada, causando patologias como dengue e intoxicação exógena. Ainda, problemas gerados pela ausência de coleta e tratamento de esgoto, considerando que existem famílias que não tem acesso a esse serviço. Salienta-se por fim a precariedade das condições de vida das pessoas que possuem como renda única a pesca, prejudicada devido a proibição. Consequente prejuízo na renda e que atualmente sobrevivem com apenas um salário-mínimo.

**Palavras-Chave:** Rio Doce. Barragem de Fundão. Pesca. Doenças. Saúde.

### ABSTRACT

Considering the importance of studies related to the rupture of the Fundão Dam (Mariana/Minas Gerais, 2015) in relation to the collective health situation of the fishing communities of the Upper and Middle Rio Doce, the present study analyzed the main diseases in the municipalities along the channel of the Rio Doce in MG, identifying the occurrence of some change in the perception of the fishermen after the disaster. DataSUS was used to identify available local public health services and the annual incidence of diseases, cancer, dengue and exogenous intoxication. Data from the "Project for Monitoring and Socioeconomic Characterization of Fishing Activity in Rio Doce and on the coast of Espírito Santo" were also used. From the interviews, variables related to vulnerability were analyzed: sanitary sewage, income and education. As a result, there was an increase in diseases due to exposure to mud and contaminated water, causing pathologies such as dengue fever and exogenous intoxication. Still, problems generated by the absence of sewage collection and treatment, considering that there are families that do not have access to this service. Finally, the precarious living conditions of people who have fishing as their only income, hampered by the prohibition, are highlighted. Consequent income loss and who currently survive on only one minimum wage.

**Keywords:** Rio Doce. Fundão dam. Fishing. Illnesses. Health.

### RESUMEN

Considerando la importancia de los estudios relacionados con la ruptura de la presa de Fundão (Mariana/Minas Gerais, 2015) en relación con la situación de salud colectiva de las comunidades pesqueras del Alto y Medio Río Doce, el presente

estudio analizó las principales enfermedades en los municipios a lo largo del cauce del Río Doce en MG, identificando la ocurrencia de algún cambio en la percepción de los pescadores después del desastre. Se utilizó DataSUS para identificar los servicios locales de salud pública disponibles y la incidencia anual de enfermedades, cáncer, dengue e intoxicaciones exógenas. También se utilizaron datos del "Proyecto de Monitoreo y Caracterización Socioeconómica de la Actividad Pesquera en Rio Doce y en la costa de Espírito Santo". A partir de las entrevistas se analizaron variables relacionadas con la vulnerabilidad: alcantarillado sanitario, ingreso y educación. Como resultado, hubo un aumento de enfermedades por exposición a lodos y aguas contaminadas, provocando patologías como el dengue e intoxicaciones exógenas. Aún así, problemas generados por la ausencia de recolección y tratamiento de aguas servidas, considerando que hay familias que no tienen acceso a este servicio. Finalmente, se destacan las precarias condiciones de vida de las personas que tienen la pesca como único ingreso, obstaculizadas por la prohibición. Consecuente pérdida de ingresos y que actualmente sobreviven con un solo salario mínimo.

**Palabras Clave:** Rio Doce. Presa de Fundão. Pesca. Enfermedades. Salud.

## INTRODUÇÃO

A pesca artesanal pode ser definida como a atividade em que o pescador ou pescadora, participa da captura dos recursos pesqueiros, utilizando petrechos relativamente simples, podendo ser praticada em parceria ou sozinho (DIEGUES, 1988; ABDALLAH, 1998). A atividade pesqueira também engloba as atividades pós captura, como a venda do pescado (ABDALLAH, 1998; FAO, 2020). Os pescadores retiram da pesca sua principal fonte de renda, ainda que sazonalmente possam exercer atividades complementares, sem vínculo empregatício (DIEGUES, 1988; NEIVA, 1990; RUNGO, 2020). Em expansão no Brasil, a pesca gera alimentos que são imprescindíveis na alimentação humana, gerando ganhos para as comunidades que usam a atividade como principal meio de renda (BRASIL, 2012; CHAVES, 2022). A pesca artesanal é responsável por 40% da produção pesqueira mundial, sendo que a pesca artesanal marinha é responsável por 68% e a pesca continental 32% da produção (FAO, 2020). Entre os desafios enfrentados pela pesca artesanal, os impactos ambientais vêm ganhando destaque, com efeitos como a desterritorialização da pesca artesanal (DE PAULA, 2018). Entre estes impactos ambientais, pode-se apontar o rompimento da barragem de rejeitos da mineração, conhecido como desastre de Fundão, como um dos maiores desastres antrópicos, com consequências diversas, entre elas os impactos sobre a ictiofauna, pesca e comunidade pesqueira (OLIVEIRA *et al.*, 2020; IBRAHIN, 2021; BONECKER *et al.*, 2022). Ao tratar-se do todo, seja socioeconômico e ambiental, o impacto gerado pelo rompimento da barragem mostrou-se grave quando se destacam os pescadores que necessitam dos recursos do rio Doce para sustento (VIANA, 2017).

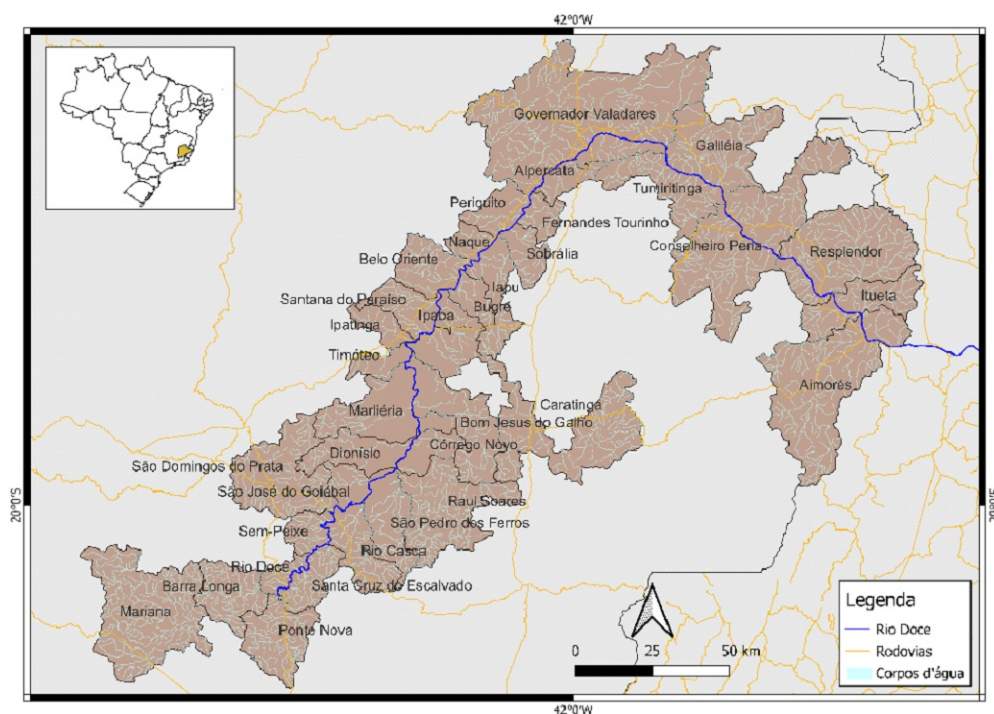
Pelo fato ocorrido e as consequências socioeconômicas e ambientais desse desastre, a qualidade de vida dos pescadores que antes utilizavam o Rio Doce como fonte de renda e alimentação, foi diretamente afetada. A partir da análise dos acontecimentos decorrentes do rompimento da barragem, leva-se a acreditar que o cenário de vivência desses indivíduos, que antes se mantinham do pescado proveniente do Rio Doce, mudou drasticamente, obrigando-os a se adequarem à um novo estilo de vida, onde a pesca de espécies nativas passou a ser uma atividade ilegal (PORTARIA 040/2017) (IEF, 2017), deixando de ser fonte de sustento e lazer, ou ainda de garantia alimentar (IBRAHIN, 2021). Por exemplo, o peixe, que costumava ser um alimento comum nas comunidades ao longo da calha do rio, passou a colocar a saúde dos seus consumidores em risco devido à concentração de arsênico e mercúrio, acima do permitido pela legislação brasileira. Além disso, também foram identificadas as presenças de ferro, alumínio e manganês em amostras das águas do rio Doce (MOURÃO *et al.*, 2023). O manganês em grandes concentrações no organismo humano pode comprometer o sistema nervoso central e levar a doenças neurodegenerativas, como Parkinson e Alzheimer (QUEIROZ *et al.*, 2021).

Partindo-se do pressuposto da importância dos estudos relacionados ao cenário atual e pós rompimento da Barragem de Fundão em relação a situação da saúde coletiva das comunidades pesqueiras do Alto e Médio Rio Doce, o presente estudo caracterizou e analisou as principais doenças nos municípios ao longo da calha do rio Doce em Minas Gerais, identificando a possibilidade de ocorrência de alguma mudança na percepção dos pescadores em relação à saúde atualmente, e consequentemente, pós o desastre ambiental ocorrido em Mariana/MG no ano de 2015.

## MÉTODO

O presente estudo fez uma caracterização socioeconômica de pescadores, relacionando com dados públicos de saúde coletiva comunitária após o rompimento da barragem de Fundão, ocorrido no ano de 2015 em Mariana/MG. O estudo ocorreu ao longo da calha do Rio Doce, nos municípios de Mariana, Ponte Nova, Barra Longa, Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, Rio Casca, Sem- Peixe, São Pedro dos Ferros, São José do Goiabal, Raul Soares, localizados no Alto Rio Doce e São Domingos da Prata, Dionísio, Córrego Novo, Pingo D'Água, Marliéria, Bom Jesus do Galho, Timóteo, Caratinga, Ipatinga, Santana do Paraíso, Ipaba, Belo Oriente, Bugre, Iapu, Naque, Periquito, Sobralia, Fernandes Tourinho, Alpercata, Governador Valadares, Tumiritinga, Galiléia, Conselheiro Pena, Resplendor, Itueta e Aimorés, localizados no Médio Rio Doce em Minas Gerais (Figura 1).

Figura 1: Região do Médio e Alto Rio Doce



Fonte: Projeto de Monitoramento de Atividade Pesqueira (PMAP, 2022).

De acordo com Richardson *et al.* (1999), é constatado que “método é o caminho ou a maneira para se chegar a um determinado fim ou objetivo, e metodologia são os procedimentos e regras utilizadas por determinado método”. Posto isso, este artigo trata-se de um estudo de abordagem tanto quantitativa quanto qualitativa de informações.

Como início, o estudo utilizou uma abordagem qualitativa, que segundo Richardson *et al.* (1999) não tem a finalidade de analisar dados estatísticos ou de quantidade. Sendo assim, foram feitas pesquisas e análises de atividades de produção científica com o intuito de analisar, relacionar e avaliar as áreas próximas do rompimento da barragem e a incidência de doenças pós-desastre, a partir da busca e utilização das bases de dados disponíveis nas plataformas *Scopus*, *Web of Science – WoS*, *Scielo* e *Google Acadêmico/Scholar* Google como forma de dados secundários.

Em seguida, o estudo avançou para as análises da abordagem quantitativa, que segundo Richardson *et al.* (1999), diferente da qualitativa, se utiliza da quantidade, sejam numéricos ou estatísticos, para conduzir a pesquisa. Para isso, foram utilizados os dados contidos no DataSUS para identificar a quantidade dos serviços públicos de saúde locais disponíveis nas regiões, que após serem tratados em um editor de planilhas eletrônicas, foram mostrados graficamente. Escolheu-se para esta análise a presença de Postos de Saúde, Hospitais Gerais, Unidades Básicas de Saúde, por serem lugares de maior procura dessa população e Farmácias, considerando que as farmácias registradas são as registradas no Programa Farmácia Popular, do



Com isso, muitos autores enfatizam que do ponto de vista da saúde, é muito importante compreender que os desastres ambientais estão muito além de quantificar danos imediatos. É importante também identificar novos problemas e como eles podem afetar a saúde de uma população ao longo do tempo. Eles ainda apontam que estudos sobre o que ocorreu no mínimo após seis meses pós-desastres conseguem demonstrar que houve elevação de internações, ocasionando superlotação de ambientes de saúde públicos, além de excesso de mortalidades (FERNANDES et al, 2016; FREITAS et al., 2019; VORMITAGG et al., 2018).

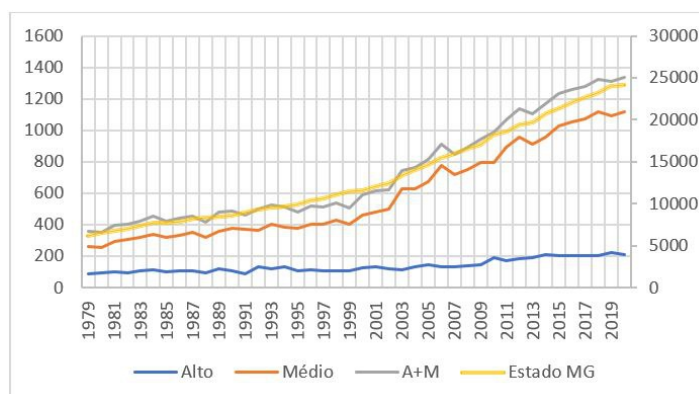
Diante do exposto, é perceptível que os pescadores acabam se tornando vulneráveis com a saúde debilitada, afetando não só seu ambiente de trabalho, como sua sobrevivência. A alimentação dessa população também foi afetada devido o consumo de peixes contaminados se tornarem um risco (MOURÃO et al., 2023), como por exemplo, o acúmulo do manganês no substrato do rio, segundo Queiroz et al. (2021), grandes concentrações desse elemento no organismo humano podem comprometer o sistema nervoso central.

Segundo Freitas et al. (2016), a lama possui sedimentos contaminados dos processos de mineração anteriores, elevando significativamente as concentrações de metais pesados como: alumínio, arsênio, cádmio, cobre, cromo, manganês e níquel. Ainda segundo o autor, alguns metais, como chumbo e mercúrio, estavam com níveis superiores ao permitido pela legislação. Segundo o estudo de Hatje et al. (2017), houve um pico de concentração de vários elementos metálicos observados no Médio Rio Doce, próximo a Governador Valadares, diante do rompimento. Paulelli et al. (2022), afirma que outros fatores podem ter contribuído para a elevação desses metais, como tempestades e correntes marítimas, podendo contaminar a água para consumo humano, bem como o pescado, que é fonte de renda e alimentação das comunidades ribeirinhas.

Como apontado por Barros (2007), altas concentrações de metais pesados podem ser muito prejudiciais à saúde, trazendo riscos de desenvolvimento de cânceres. Ele exemplifica que as concentrações acima de 10 ug/L de arsênio no organismo humano, pode provocar câncer de pele, pâncreas e pulmão. A contaminação por mercúrio, pode provocar inúmeros sintomas e efeitos, como indica Rocha (2009). Além da perda da sensibilidade nos pés e mãos, provoca também a perda da visão e audição, além de se tornar cancerígena.

Diante disso, e a partir de dados disponibilizados pelo Instituto Nacional do Câncer (INCA), pôde-se ter um panorama da mortalidade acometida pelo câncer (Figura 3), considerando todos os tipos e incidências. Nota-se, que os municípios pertencentes ao Médio Rio Doce possuem registros de crescimento de mortalidade atenuada, porém também oscilante. A partir de 2016, ano posterior ao rompimento da barragem, ainda é observado um crescimento dos índices. Os municípios pertencentes ao Alto Rio Doce não possuem registros de mortalidade crescentes, porém é observado um leve crescimento a partir de 2014, se estabilizando no mesmo ano. Fazendo uma comparação com dados de Minas Gerais, é observado que o Médio Rio Doce acompanha o crescimento do estado. Diversos são os fatores que podem justificar o aumento da mortalidade devido ao câncer nesses municípios, mas a carência de dados em relação ao desenvolvimento da doença acaba impedindo uma correlação melhor e mais concisa.

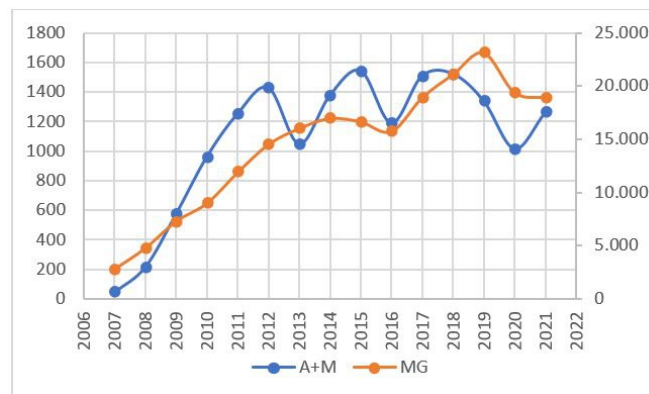
**Figura 3:** Taxa de Mortalidade Por Câncer desde a Primeira Morte Confirmada. (A + M representam os resultados do Alto e Médio Rio Doce somados)



Fonte: INCA (2022).

Avançando nas análises, é possível verificar que houve um crescimento de doenças relacionadas a lama e água contaminados, como a incidência de intoxicação exógena e dengue. Segundo Carvalho *et al.* (2017), a intoxicação exógena representa toda manifestação decorrente dos efeitos danosos que são estimulados por um organismo vivo após interação com alguma substância química que é encontrada no cotidiano popular. Ainda segundo o autor, em Minas Gerais, as intoxicações exógenas constituem um importante problema de saúde no estado, por ter uma taxa de prevalência alta. Observando os dados coletados no DataSUS (Figura 4), é notável um crescimento ascendente de casos de intoxicação exógena desde 2007. O maior número de casos, se combinados os números dos municípios do Alto e Médio Rio Doce, foi em 2015, quando houve o rompimento da barragem. Nota-se também que, em dados gerais, para o estado de Minas Gerais, houve um crescimento de casos a partir de 2016.

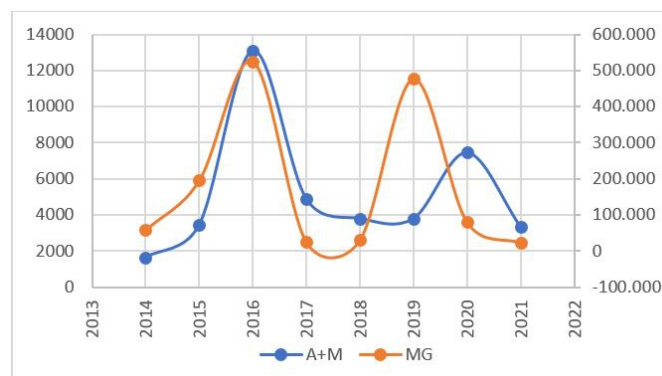
**Figura 4:** Incidência de Intoxicação Exógena no Alto e Médio Rio Doce (A + M) em relação ao Estado de Minas Gerais.



Fonte: DataSUS (2022)

É possível observar, pelo Figura 5 que houve um aumento muito grande do número de casos de dengue em 2016, ano seguinte ao rompimento da barragem. Segundo Souza *et al.* (2021), houve aumento de arboviroses em decorrência do rompimento da barragem. Os autores apontam que o risco que as tragédias trazem para os surtos de casos causados pelas viroses podem ser explicados pela migração de animais e pessoas das áreas afetadas pela lama. Logo, esse fato pode explicar o aumento dos casos nos municípios afetados diretamente pelo rompimento, como também no estado de Minas Gerais. Os dados mostram que, em 2019, houve menos registros de incidência de dengue nas regiões. Não foram encontradas explicações para esse fato, pois segundo a Secretaria de Estado de Saúde (SES/MG), em 2019, Minas Gerais foi considerado o estado com o maior número de casos de dengue do país, registrando cerca de 471 mil casos prováveis. Logo, o que pode ter acontecido é que houve falta comunicação entre as secretarias de saúde dos municípios com as do Estado, havendo o registro de poucos casos confirmados ou prováveis.

**Figura 5:** Incidência de Dengue no Alto e Médio Rio Doce (A+ M) em relação ao Estado de Minas Gerais.



Fonte: DataSUS (2022)

## DISPONIBILIDADE DE SERVIÇOS DE SAÚDE PÚBLICOS LOCAIS

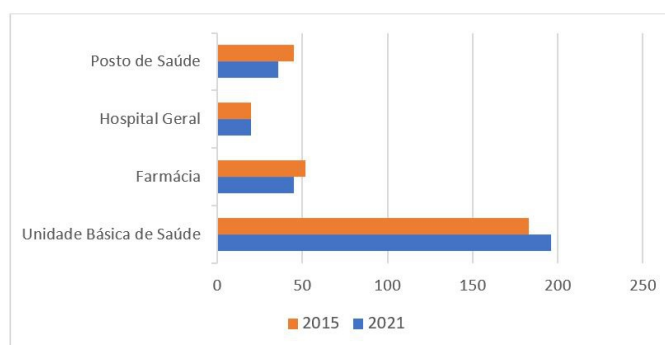
Quando se fala sobre acesso à saúde, é necessário lembrar que o assunto engloba inúmeros fatores sob perspectivas variadas. Institucionalmente, o sistema de saúde pode se deparar com obstáculos que podem impedir a satisfação das necessidades de assistência à saúde a uma população. Pode-se citar a dificuldade de acesso como um dos fatores que contribuem para isso (UNGLERT *et al.*, 1987). A acessibilidade aos serviços de saúde, segundo Vargas *et al.* (2011), pode ser considerada uma característica abordada em diferentes enfoques, como: político, geográfico, funcional, cultural ou econômico. Além disso, segundo a OMS, cerca de 2,2 bilhões de trabalhadores no mundo não tem acesso aos serviços de saúde ocupacional.

A partir da criação do Sistema Único de Saúde (SUS), ficou constatado a conquista para a sociedade brasileira como um todo. Entretanto, mesmo que o SUS seja uma importante ferramenta que levou o acesso à saúde a diversas áreas mais precárias, é necessário entender que a garantia do acesso dos serviços de saúde a população continua sendo um desafio. Um dos principais problemas que são observados seria a má utilização dos recursos, a ineficiência, os custos crescentes, além disso também pode ser citada a desigualdade nas condições de acesso (FADEL; REGIS FILHO, 2009; JÚNIOR *et al.*, 2010).

Logo, torna-se necessário identificar os serviços de saúde pública disponíveis para a população atingida pelo desastre, principalmente para os mais atingidos, como os que podem ter mais dificuldades de acesso a serviços particulares. Levando em consideração os municípios do Alto e Médio Rio Doce, e se baseando em dados provenientes do DataSUS, pode-se obter um panorama sobre o que mudou entre os anos de 2015 e 2021, quanto aos estabelecimentos disponíveis para população.

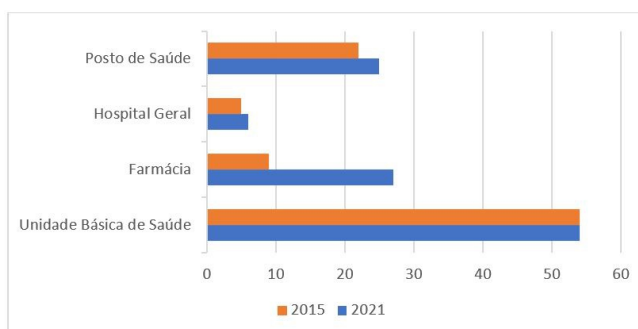
Para os municípios pertencentes ao Alto Rio Doce (Figura 6), nota-se uma alteração peculiar. Em 2021, há uma diminuição no número de Postos de Saúde e Farmácias e um aumento nas Unidades Básicas de Saúde, em relação a 2015. Os Hospitais Gerais permaneceram sem alteração. Esse fato pode ser justificado por inúmeros fatores, dentre eles, a desativação de alguns Postos de Saúde para anexação nas próprias Unidades Básicas de Saúde locais. Outra justificativa seria a falta de profissionais capacitados para assumir os consultórios dos Postos, problema citado no estudo de Vargas *et al.* (2011), onde diz que existe um comum remanejamento de médicos de outras equipes do Programa de Saúde da Família (PSF) para o atendimento em equipes onde faltam médicos. Para as Farmácias, existe a possibilidade de que algumas delas tenham sido encerradas ou anexadas a outros estabelecimentos.

**Figura 6:** Serviços Públicos de Saúde Locais Disponíveis no Alto Rio Doce



Fonte: DataSUS (2022)

Para os municípios pertencentes ao Médio rio Doce (Figura 7), a análise mostra outro resultado. O número de Postos de Saúde e Hospitais Gerais aumentou em 2021 em relação à 2015, enquanto as Unidades Básicas permaneceram com a mesma quantidade no mesmo período. É notável observar o aumento significativo da quantidade de Farmácias em 2021, o que pode indicar um aumento da demanda da população por remédios ou outros tipos de produtos farmacêuticos.

**Figura 7:** Serviços Públicos de Saúde Locais Disponíveis no Médio Rio Doce

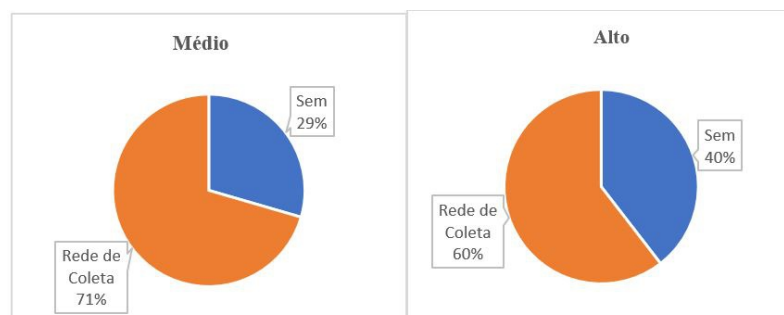
Fonte: DataSUS (2022)

Portanto, analisando o crescimento da quantidade de Unidades Básicas de Saúde e Farmácias, pode-se dizer que segundo Marques *et al.* (2009), historicamente, todos os estados brasileiros assinam dezenas de convênios com os municípios para iniciar obras para a saúde. Desde 2005, os municípios mineiros vêm recebendo investimentos e recursos para a construção de Unidades Básicas de Saúde. Esses investimentos são provenientes integralmente do Tesouro Estadual, somando mais de R\$ 180 milhões. Além disso, o incentivo estadual prioriza a instalação de farmácias em municípios com população de até 30 mil habitantes, com a justificativa de que esses municípios possuem maior gasto per capita com medicamentos, serviços menos estruturados, dificuldade na fixação de profissional farmacêutico, resultando em uma demanda maior de serviços farmacêuticos resolutivos (MARQUES *et al.*, 2009).

## ANÁLISE SOCIOECONÔMICA

A ausência de saneamento básico em uma cidade ou região pode ocasionar diversos malefícios aos seres humanos, como o contágio de várias doenças de veiculação hídrica, que pode levar a um problema de saúde pública que é comum em países em desenvolvimento. Levando isso em consideração, existem várias leis em vigência no Brasil que garantem à população o direito aos serviços básicos que podem interferir na qualidade de vida. De acordo com a lei nº 8.080/1990, saneamento é um elemento determinante e condicionante para os níveis de saúde da população (BRASIL, 1990; UHR; SCHMECHEL; UHR, 2016).

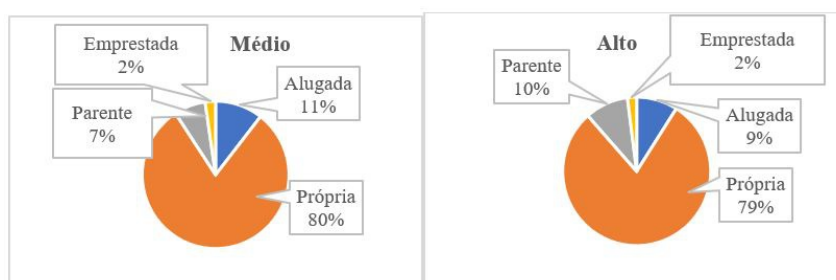
Com isso, de acordo com as entrevistas, foi possível a coleta das variáveis de saneamento básico, de acordo com os municípios inseridos no Alto e no Médio Rio Doce (Figura 8). Nota-se que, em ambas as regiões, existem famílias onde a coleta de esgoto ainda é inexistente, baseadas nas respostas dos questionários de cerca de 29% e 40% dos entrevistados, respectivamente no Alto e Médio Rio Doce. Este número é preocupante, visto que a coleta foi feita em 2021, o que mostra a vulnerabilidade da população das comunidades pesqueiras em relação ao esgotamento sanitário.

**Figura 8:** Relação de esgotamento sanitário nos Municípios do Médio e Alto rio Doce

Fonte: PMAP (2022)

Em relação a moradia, nota-se que a maioria das famílias entrevistadas pelo projeto tem casa própria, em ambas as regiões. Cerca de 20% das famílias não possuem moradia própria, sendo que, nestes casos, a maioria é alugada ou emprestada (Figura 9).



**Figura 9:** Relação de Moradia nos Municípios do Médio e Alto Rio Doce

Fonte: PMAP (2022)

Partindo para a análise de renda, observando os dados coletados das famílias entrevistadas pelos municípios inseridos na região do Médio Rio Doce (Tabela 1), verificou-se que grande parte dos entrevistados tem ao menos um salário-mínimo como renda principal, desconsiderando a quantidade de não informados ou que não quiseram responder. Além disso, é notável uma quantidade considerável de pessoas que não possui nenhum tipo de renda. A maioria delas tinham a pesca como principal fonte de renda, seja para consumo, como importante fonte proteica, seja para sustento com a renda proveniente da venda do pescado. O mesmo pode ser observado nos municípios inseridos no Alto Rio Doce (Tabela 2), onde também é verificado que grande parte dos entrevistados tem ao menos um salário-mínimo como renda principal. De acordo com Mauri *et al.* (2019), a pesca nas comunidades era uma atividade geradora de renda para muitas famílias. Logo, a extinção da atividade trouxe junto com ela o desemprego.

**Tabela 1:** Relação de esgotamento sanitário nos Municípios do Médio e Alto rio Doce

Renda	Quantidade	%
Sem Renda	47	5,95
Até 1 Salário-Mínimo	359	45,44
Até 2 Salários-Mínimos	143	18,10
Até 3 Salários-Mínimos	21	2,67
Mais de 4 Salários-Mínimos	11	1,39
Não informado	209	26,45
<b>Total</b>	<b>790</b>	<b>100</b>

Fonte: PMAP (2022)

**Tabela 2:** Relação Econômica de Renda dos Entrevistados dos Municípios do Alto rio Doce

Renda	Quantidade	%
Sem Renda	0	0
Até 1 Salário-Mínimo	88	44,22
Até 2 Salários-Mínimos	44	22,12
Até 3 Salários-Mínimos	9	4,52
Mais de 4 Salários-Mínimos	1	0,50
Não informado	57	28,64
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>100</b>

Fonte: PMAP (2022)

De acordo com a escolaridade, é possível notar que no Médio Rio Doce (Tabela 3), cerca de 51,77% dos entrevistados possuem o ensino fundamental incompleto. O mesmo pode ser observado na região do Alto Rio Doce (Tabela 4), onde 42,72% dos entrevistados registraram que não possuem o ensino fundamental completo. Esse fato pode ser justificado pelo estudo de Monteiro, Norões e Araújo (2017), que explicam que a

alta evasão escolar pode ser atribuída à necessidade dos jovens, abandonarem a escola à procura de trabalho para ajudar na complementação da renda familiar.

**Tabela 3:** Relação de Escolaridade dos Entrevistados dos Municípios do Médio Rio Doce

Escolaridade	Quantidade	%
Sem escolaridade formal	71	9,00
Fundamental incompleto	409	51,77
Fundamental completo	89	11,26
Médio incompleto	55	6,96
Médio completo	133	16,84
Superior incompleto	5	0,63
Superior completo	18	2,28
Não informado	10	1,26
<b>Total</b>	<b>790</b>	<b>100</b>

Fonte: PMAP (2022)

**Tabela 4:** Relação de Escolaridade dos Entrevistados dos Municípios do Alto Rio Doce

Escolaridade	Quantidade	%
Sem escolaridade formal	24	12,06
Fundamental incompleto	85	42,72
Fundamental completo	36	18,10
Médio incompleto	10	5,02
Médio completo	42	21,10
Superior incompleto	-	-
Superior completo	1	0,5
Não informado	1	0,5
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>100</b>

Fonte: PMAP (2022)

## CONCLUSÕES

A partir da bibliografia encontrada pode-se verificar que os autores apontam para o aumento de doenças devido à exposição à lama e devido à água contaminada e parada, causando patologias como a dengue e intoxicação exógena. Além disso, de acordo com os dados coletados, é observado que ainda há um problema gerado pela ausência de coleta e tratamento de esgoto, tendo em vista que ainda existem famílias que não tem acesso a esse serviço. Além disso, é importante salientar a precariedade das condições de vida das pessoas que possuem como renda única a pesca, que foi prejudicada devido a lama contaminada e proibição da pesca. Consequentemente, houve prejuízo na renda na maioria dessas pessoas, que atualmente sobrevivem com apenas um salário-mínimo. A educação também é frágil, tendo em vista que por falta de renda, muitos decidem abandonar os estudos em busca de trabalho como modo de sobrevivência.

Logo, a pesquisa se torna importante para entender alguns aspectos socioeconômicos e de saúde dos atingidos pelo rompimento da barragem, visto que houve impactos diretos. Portanto é imprescindível continuar a pesquisa acerca do tema, tendo em vista que as consequências do rompimento são diversas e ainda presentes e uma população com aspectos de maior vulnerabilidade, como a baixa renda e escolaridade.

## AGRADECIMENTOS/FINANCIAMENTO

Aos pescadores e pescadoras que contribuíram com esta pesquisa e a toda equipe da Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira que de alguma forma estiveram envolvidos neste trabalho. O

presente trabalho foi realizado com recursos da Fundação Renova, no âmbito do cumprimento do Termo de Transação de Ajustamento de Conduta (TTAC), desenvolvido pelo Instituto de Pesca e Universidade Federal do Espírito Santo. A Fundação Renova não desempenhou qualquer papel na interpretação dos resultados ou na elaboração do manuscrito. Bolsa Pesquisador Capixaba – BPC, Edital FAPES No 06/2021. Termo de Cooperação - PMAP: Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira. FEST: Fundação Espírito-Santense de Tecnologia. Fundepag: Fundação para pesquisa do Agronegócio. Fundação Renova. IP: Instituto de Pesca de São Paulo. UFES: Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo (Ceunes).

## REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, P. R. **Atividade Pesqueira no Brasil: Política e Evolução**. 137 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade de São Paulo, Piracicaba. 1998.
- BARROS, A. C. **Estudos sobre o potencial do bambu *Guadua angustifolia* Kunz. para a fitorremediação de metais pesados Zinco e Cádmi**. 15f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Alagoas, Maceió, 2007. Disponível em: [http://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/1067/1/L\\_Mestrado\\_AndreaCarladeAlmeidaBarros\\_Capa\\_ate\\_int\\_rod\\_2007.pdf](http://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/1067/1/L_Mestrado_AndreaCarladeAlmeidaBarros_Capa_ate_int_rod_2007.pdf)
- BONECKER, A. C. T., MENEZES, B. S., DIAS JUNIOR, C., *et al.* An integrated study of the plankton community after four years of Fundão dam disaster, **Science of The Total Environment**, v. 806, p. 150613, 1 fev. 2022. <http://dx.doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2021.150613>
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**. 2010. 128 f. Brasília: Mapa, 2012.
- BRASIL. **Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8080.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm)
- CARVALHO, F. S. A. *et al.* Intoxicação Exógena no Estado de Minas Gerais, Brasil. C&D - **Revista Eletrônica da Fainor**, Vitória da Conquista, v. 10, n. 1, p. 172-184, jun. 2017.
- CHAVES, D. **A Pesca Artesanal Como Movimento de Luta e os Impactos Socioambientais Das Modernizações Industriais na Orla da Baía de Guanabara** (RJ). **Mares: Revista de Geografia e Etnociências**, v. 3, n. 2, p. 119-126, 11 jul. 2022.
- DIEGUES, A. C. **Diversidade Biológica e Culturas Tradicionais Litorâneas: O Caso das Comunidades Caiçaras**. NUPAUB, Universidade de São Paulo. 1988.
- FADEL, M. A. V.; REGIS FILHO, G. I. Percepção da qualidade em serviços públicos de saúde: um estudo de caso. **Revista de Administração Pública**, [S.L.], v. 43, n. 1, p. 7-22, fev. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-76122009000100002>.
- FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action**. 2020.
- FERNANDES, G. W. *et al.* Deep into the mud: ecological and socio-economic impacts of the dam breach in Mariana, Brazil. **Natureza e Conservação**, v. 14, n. 2, p. 35-45, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2016.10.003>
- FREITAS, C. M. de; SILVA, M. A. da; MENEZES, F. C. de. O desastre na barragem de mineração da Samarco: fratura exposta dos limites do Brasil na redução de risco de desastres. **Ciência e Cultura**, [s. l.], v. 68, n. 3, p. 25-30, 2016. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252016000300010&lng=pt&tlng=pt](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252016000300010&lng=pt&tlng=pt)
- FREITAS, C. M. *et al.* Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 5, 2019. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00052519>

- FREITAS, C. M.; XIMENES, E. F. Enchentes e saúde pública: uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e mitigação. **Ciência saúde coletiva** [Internet], v. 17, n. 6, 2012.
- HATJE, V., PEDREIRA, R. M. A., DE REZENDE, C. E., *et al.* The environmental impacts of one of the largest tailing dam failures worldwide, **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 10706, 6 dez. 2017. DOI: 10.1038/s41598-017-11143-x. Disponível em: [www.nature.com/scientificreports](http://www.nature.com/scientificreports)
- IBRAHIM, F. R. C. de A. **A morte do Rio Doce: um estudo sobre os impactos do “desastre da Samarco” na vida dos pescadores e moradores do município de Tumiritinga/MG.** 2021. 154 f. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP, 2021.
- IEF. Instituto Estadual de Florestas. **Portaria Nº 40, de 11 de maio de 2017.** Dispõe sobre a proibição da pesca na bacia do rio Doce. 2017.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. **Atlas On-line de Mortalidade: INCA** 2022. Disponível em: <https://mortalidade.inca.gov.br/MortalidadeWeb/pages/Modelo10/consultar.xhtml>
- INSTITUTO SAÚDE E SUSTENTABILIDADE. **Avaliação dos Riscos em saúde da população de Barra Longa/MG afetada pelo desastre.** Disponível em: [http://www.saudeesustentabilidade.org.br/wp-content/uploads/2017/04/RELAT%C3%93RIO\\_GREENPEACE\\_18.04.17\\_FINAL.pdf](http://www.saudeesustentabilidade.org.br/wp-content/uploads/2017/04/RELAT%C3%93RIO_GREENPEACE_18.04.17_FINAL.pdf)
- JÚNIOR, E. S. *et al.* Acessibilidade geográfica à atenção primária à saúde em distrito sanitário do município de Salvador, Bahia. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 49-60, nov. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-38292010000500005>
- MARQUES, A. J. de S. *et al.*, (org.). **O Choque de Gestão na Saúde em Minas Gerais.** Belo Horizonte: Autêntica Editora Ltda, 2009. 324 p.
- MAURI, G. N. *et al.* Uma Análise Da Pesca Artesanal E O Rompimento Da Barragem De Rejeitos Da Mineração Em Mariana, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 15, n. 7, 2019.
- MONTEIRO, J. V.; NORÕES, A. K. M.; ARAÚJO, R. C. P. Análise da Preferência do Pescador Artesanal do Município de Pentecoste (CE) por Programas de Peixamento. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [S.L.], v. 56, n. 3, p. 483-500, set. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560308>
- MOURÃO, A. O.; SANTOS, M. S.; COSTA, A. S. V. *et al.* Assessment of Health Risk and Presence of Metals in Water and Fish Samples from Doce River, Brazil, After Fundão Dam Collapse. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, abril 2023. <https://doi.org/10.1007/s00244-023-00991-6>
- NEIVA, G. S. **Subsídios para a política pesqueira nacional.** Santos: Terminal Pesqueiro, 1990.
- OLIVEIRA, P. D. C., DI BENEDITTO, A. P. M., QUARESMA, V. da S., *et al.* Traditional knowledge of Fishers versus an environmental disaster from mining waste in Central Brazil, **Marine Policy**, v. 120, n. April, p. 104129, out. 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104129>
- PAULA, C. Q. de. Impactos ambientais na pesca artesanal brasileira: uma interpretação geográfica, **Revista Percursos**, v. 19, n. 41, p. 79–106, 2018. <http://dx.doi.org/10.5965/1984724619412018079>
- PAULELLI, A. C. C. *et al.* Fundão tailings dam failure in Brazil: evidence of a population exposed to high levels of Al, As, Hg, and Ni after a human biomonitoring study. **Environmental Research**, [S.L.], v. 205, p. 112524, abr. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2021.112524>
- QUEIROZ, H. M., YING, S. C., BERNARDINO, A. F., *et al.* Role of Fe dynamic in release of metals at Rio Doce estuary: Unfolding of a mining disaster, **Marine Pollution Bulletin**, v. 166, n. November 2020, p. 112267, maio 2021. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2021.112267. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0025326X21003015>
- ROCHA, A. F. **Cádmio, Chumbo, Mercúrio - A problemática destes metais pesados na Saúde Pública.** 2009. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Porto, 2009. Disponível

em: [https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54676/4/127311\\_0925TCD25.pdf](https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54676/4/127311_0925TCD25.pdf)

RICHARDSON, R. J. *et al.* **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RUNGO, Z. A. Pesca Artesanal na Renda Familiar. **Mares: Revista de Geografia e Etnociências**, v. 2, n. 1, p. 19-30, 16 out. 2020.

SOUZA, E. R. M. *et al.* Estudo epidemiológico de avaliação do aumento da incidência de arboviroses em consequência ao rompimento de barragens em Minas Gerais, Brasil. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 1-11, 4 jan. 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11529>

UHR, J. G.Z; SCHMECHEL, M.; UHR, D. A. P. Relação entre saneamento básico no Brasil e saúde da população sob a ótica das internações hospitalares por doenças de veiculação hídrica. **RACEF – Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**. v. 7, n. 2, p. 01-16, 2016.

UNGLERT, C. V. de S. *et al.* Acesso aos serviços de saúde: uma abordagem de geografia em saúde pública. **Rev. Saúde públ.**, S. Paulo, v. 21, n. 5, p.439-46, 1987

VARGAS, A. M. D. *et al.* O acesso aos serviços públicos de saúde em área limítrofe entre municípios. **Saúde e Sociedade**, [S.L.], v. 20, n. 3, p. 821-828, set. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-12902011000300024>

VIANA, João Paulo As Atividades de pesca e aquicultura na bacia do Rio Doce: subsídios para a mitigação dos impactos socioeconômicos do desastre da Samarco em Mariana, Minas Gerais. **Ipea**: 2017. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7937/1/BRU\\_n16\\_Atividades.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7937/1/BRU_n16_Atividades.pdf). Acesso em: jun/2021.

VORMITTAG, E. M. P. A. A., *et. al.* Health evaluation of the Barra Longa population affected by the disaster in Mariana County. **Ambiente e Sociedade**, v. 21. 2018. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0122r2vu18l1ao>

## Errata

Na página 8, "Define-se como atividade pesqueira as ações que envolvem a captura e venda do peixe (ABDALLAH, 1998). Desta forma, a pesca artesanal é definida como aquela em que o pescador, sozinho ou em parcerias, participa direta ou indiretamente da captura de pescado, utilizando instrumentos relativamente simples. Os pescadores retiram da pesca sua principal fonte de renda, ainda que sazonalmente possam exercer atividades complementares, sem vínculo empregatício (DIEGUES, 1988; NEIVA, 1990; RUNGO, 2020). A pesca é vista como uma atividade em expansão no Brasil, a qual gera alimentos ricos em proteínas e minerais, imprescindíveis para a saúde humana, e que fortalece a produção do pescado ao mesmo tempo que gera renda para as comunidades locais, apresentando mais de um milhão de pescadores artesanais (BRASIL, 2012; CHAVES, 2022)" substituído por: "A pesca artesanal pode ser definida como a atividade em que o pescador ou pescadora, participa da captura dos recursos pesqueiros, utilizando petrechos relativamente simples, podendo ser praticada em parceria ou sozinho (DIEGUES, 1988; ABDALLAH, 1998). A atividade pesqueira também engloba as atividades pós captura, como a venda do pescado (ABDALLAH, 1998; FAO, 2020). Os pescadores retiram da pesca sua principal fonte de renda, ainda que sazonalmente possam exercer atividades complementares, sem vínculo empregatício (DIEGUES, 1988; NEIVA, 1990; RUNGO, 2020). Em expansão no Brasil, a pesca gera alimentos que são imprescindíveis na alimentação humana, gerando ganhos para as comunidades que usam a atividade como principal meio de renda (BRASIL, 2012; CHAVES, 2022).

Na página 8, "Os rejeitos de Fundão acarretaram importantes impactos, tanto socioeconômicos quanto ambientais, na bacia do rio Doce e na região marinha no seu estuário (VIANA, 2017)" substituído por "Ao tratar-se do todo, seja socioeconômico e ambiental, o impacto gerado pelo rompimento da barragem mostrou-se grave quando se destacam os pescadores que necessitam dos recursos do rio Doce para sustento (VIANA, 2017)".

Na página 8, "Por exemplo, o peixe, que costumava ser um alimento comum nas comunidades ao longo da calha do rio, passou a colocar a saúde dos seus consumidores em risco devido à alta concentração do manganês, ferro e alumínio (MOURÃO *et al.*, 2023)" foisubstituído por "Por exemplo, o peixe, que costumava

ser um alimento comum nas comunidades ao longo da calha do rio, passou a colocar a saúde dos seus consumidores em risco devido à concentração de arsênio e mercúrio, acima do permitido pela legislação brasileira. Além disso, também foram identificadas as presenças de ferro, alumínio e manganês em amostras das águas do rio Doce (MOURÃO et al., 2023)".

Na página 10, "Fernandes *et al.* (2016)" foi substituído por "Vormitagg et al. (2018)". "O estudo de Vormitagg *et al.* (2018)" substituído por "Esse estudo ainda".

Na página 11, foi adicionada a referência: "FERNANDES et al, 2016;".

Na página 11, "Figura 2" foi substituído por "Figura 3".

Na página 12, "Figura 3" foi substituído por "Figura 4".

Na página 12, "Figura 4" foi substituída por "Figura 5"

Na página 13, "Figura 5" foi substituído por "Figura 6".

Na página 13, "Figura 6" foi substituído por "Figura 7"

Na página 14, "Figura 7" foi substituído por "Figura 8"

Na página 14, foi adicionado "(Figura 9)".