

## **Risco radioativo no sudoeste da Bahia, Brasil: um mapeamento das ações institucionais**

**Radioactive risk in southwest Bahia, Brazil: a mapping of institutional actions**

**Riesgo radiactivo en el suroeste de Bahía, Brasil: un mapeo de acciones institucionales**

Recebido: 02/06/2022 | Revisado: 13/06/2022 | Aceito: 16/06/2022 | Publicado: 28/06/2022

### **Rita de Cassia Lopes Gomes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8298-0836>  
Universidade Federal da Bahia, Brasil  
E-mail: ritaglopes60@gmail.com

### **Cláudia Oliveira D'Arede**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6885-5377>  
Universidade Federal da Bahia, Brasil  
E-mail: claudiadared@gmail.com

### **Marco Antônio Vasconcelos Rêgo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8206-7353>  
Universidade Federal da Bahia, Brasil  
E-mail: mrego@ufba.br

### **Fernando Martins Carvalho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0969-0170>  
Universidade Federal da Bahia, Brasil  
E-mail: fmc.ufba@gmail.com

### **Paulo Gilvane Lopes Pena**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9653-5509>  
Universidade Federal da Bahia, Brasil  
E-mail: plpena@uol.com.br

### **Resumo**

Objetivou-se apresentar e discutir as ações das instituições públicas para controle do risco radioativo decorrente da mineração de urânio, entre 2008 e 2019, no sudoeste do Estado da Bahia, Brasil. Trata-se de estudo qualitativo de caso múltiplo. Analisou-se 141 documentos produzidos pelas instituições e 28 entrevistas com gestores e técnicos das instituições. Foram interpretados a partir do modelo da CDC/EUA/OMS para análise das Funções Essenciais em Saúde Pública, por meio e aproximações com a Hermenêutica. Os resultados revelaram: 1 - situações de contrastes institucionais com diferentes visões sobre a saúde e o meio ambiente diante do problema; 2 - que existem modelos de gestão e experiências diferenciadas frente ao mesmo fenômeno; 3 - que as narrativas institucionais expressaram consensos em termos de baixa capilaridade e capacidade técnica limitada das ações para o controle do risco radioativo 4 - baixa qualificação dos profissionais de saúde e condições técnicas para prevenção e controle do risco radioativo; 5 - informações epidemiológicas insuficientes sobre risco radiativo. Conclui-se que as instituições de saúde e ambiente analisadas não apresentam capacidade para o controle do risco radioativo no sudoeste da Bahia.

**Palavras-chave:** Mineração de urânio; Risco radioativo; Planejamento e gestão de riscos; Saúde ambiental; Funções essenciais da saúde pública.

### **Abstract**

The objective was to present and discuss the actions of public institutions to control the radioactive risk arising from uranium mining, between 2008 and 2019, in the southwest of the State of Bahia, Brazil. This is a qualitative multiple case study. 141 documents produced by the institutions and 28 interviews with managers and technicians of the institutions were analyzed. They were interpreted from the CDC/USA/WHO model for the analysis of Essential Functions in Public Health, through approximations with Hermeneutics. The results revealed: 1 - situations of institutional contrasts with different views on health and the environment in the face of the problem; 2 - that there are different management models and experiences in the face of the same phenomenon; 3 - that the institutional narratives expressed consensus in terms of low capillarity and limited technical capacity of actions to control radioactive risk 4 - low qualification of health professionals and technical conditions for the prevention and control of radioactive risk; 5 - Insufficient epidemiological information on radiation risk. It is concluded that the analyzed health and environment institutions do not have the capacity to control the radioactive risk in southwest Bahia.

**Keywords:** Uranium mining; Radioactive risk; Risk planning and management; Environmental health; Essential public health functions.

### **Resumen**

El objetivo fue presentar y discutir las acciones de las instituciones públicas para el control del riesgo radiactivo derivado de la extracción de uranio, entre 2008 y 2019, en el sudoeste del Estado de Bahía, Brasil. Este es un estudio

qualitativo de casos múltiplos. Se analizaron 141 documentos producidos por las instituciones y 28 entrevistas a directivos y técnicos de las instituciones. Fueron interpretados a partir del modelo CDC/USA/OMS para el análisis de Funciones Esenciales en Salud Pública, a través de aproximaciones con la Hermenéutica. Los resultados revelaron: 1 - situaciones de contrastes institucionales con diferentes miradas sobre la salud y el medio ambiente frente al problema; 2 - que existen diferentes modelos de gestión y experiencias frente a un mismo fenómeno; 3 - que las narrativas institucionales expresaron consenso en términos de baja capilaridad y limitada capacidad técnica de las acciones de control del riesgo radiactivo 4 - baja calificación de los profesionales de la salud y condiciones técnicas para la prevención y control del riesgo radiactivo; 5 - Información epidemiológica insuficiente sobre el riesgo de radiación. Se concluye que las instituciones de salud y medio ambiente analizadas no tienen capacidad para controlar el riesgo radiactivo en el suroeste de Bahía.

**Palabras clave:** Minería de uranio; Riesgo radiactivo; Planificación y gestión de riesgos; Salud Ambiental; Funciones esenciales de la salud pública.

## 1. Introdução

Instituições são os tipos de estruturas que mais importam na esfera social: elas compõem o material da vida social, como sistemas sociais estabelecidos, com regras que estruturam as interações sociais (Hodgson, 2006). Regras, normas e valores conformam o comportamento institucional, ainda que este não esteja conformado por elas (Hodgson, 2006). Na Saúde Coletiva a análise institucional pode ser realizada na perspectiva de um processo (L'abbate, 2013) de gestão de organizações hipercomplexas (Souto, 2007), particularmente para a capacidade de promover a saúde, o controle de epidemias, endemias e assistência à saúde.

As ações institucionais inscritas em contextos organizacionais (instituições) que adotam perspectivas e modelos diversos de atuação na sociedade estão conformadas intrinsecamente nas estruturas do Estado, enfrentam, sobretudo na contemporaneidade, um conjunto de “mudanças” estruturais do capitalismo neo-liberal (L'abbate, 2013), que resultaram um novo sistema de normas que se apropria das atividades de trabalho, dos comportamentos e das próprias mentes (Dardot & Laval 2017).

No cenário mundial, acidentes nucleares de grandes proporções geraram adoecimentos e mortes relacionadas à radiação, como em Hiroshima e Nagasaki (1945), Chernobyl (1986), Césio 137 na cidade de Goiânia no Brasil (1987) e Fukushima (2011), ao mesmo tempo (Vieira, 2013; Okuno, 2015; Synolakis & Kânoğlu 2015; Aleksievitch, 2016) em que requereram intervenções institucionais para o seu enfrentamento, controle e proteção da sociedade. Portanto, a emergência mundial do debate dos “velhos” em “novos” problemas socioambientais, do aprofundamento da questão social e seu enfrentamento e interlocução no interior das instituições, precisam ser objeto de estudos e ações; temas tais como desenvolvimento, injustiça e racismo ambiental, saúde do trabalhador, participação da comunidade, movimentos sociais e produção de políticas públicas, tornam-se necessários, na perspectiva de uma construção coletiva que envolva o Estado e a sociedade frente à questão do risco radioativo nos territórios.

Estudos realizados sobre a exposição ocupacional na mineração no Brasil, entre 1979 e 2005, sugerem que mineiros brasileiros apresentaram risco elevado de morte por câncer (Veríssimo et al., 2013). Quando a atividade mineradora inclui minérios radioativos a percepção de riscos é ainda mais complexa. A ela estão associados, naturalmente, interesses, temores e informações que influenciam a política e a tomada de decisão relacionada à avaliação e ao gerenciamento de riscos (Siqueira et al., 2003).

A literatura sobre este tema evidencia as consequências das radiações ionizantes sobre a humanidade. Ainda que sua aplicação na ciência tenha trazido benefícios para o diagnóstico precoce e tratamento de doenças, as radiações ionizantes são também responsáveis pelos efeitos determinísticos, em uma relação entre o limiar de dose/exposição e pelos efeitos estocásticos, no qual há inexistência de limiares de dose (Valverde et al., 2013). Sobre os efeitos estocásticos, as recomendações de proteção radiológica consideram que esse tipo de efeito pode ser induzido por qualquer dose, inclusive dose devido à radiação natural (Valverde et al., 2013).

Um estudo de coorte com 59.001 ex-funcionários da Wismut Company, mineradores de urânio pelo período de 1946 a 1998, realizado na Alemanha, aponta que dos 16.598 trabalhadores, 28,1% morreram durante o período do estudo, com base em 2.388 mortes por câncer de pulmão, relacionado ao radônio (Grosche et al., 2013). Um outro estudo com trabalhadores na mina de urânio Rossing na Namíbia mostrou que as práticas de saúde e segurança no trabalho aumentaram desde que a mina começou a operar nos anos 70, mas ainda permanecem questões que exigem um exame independente e sistemático, especialmente no que diz respeito às consequências à saúde dos mineiros com exposição a longo prazo e a preocupação ambiental que decorre da infiltração dos rejeitos da planta (Undeke & Tlwikua, 1996).

Em 2000 foram iniciadas ações de mineração de urânio, nos municípios de Caetité, Lagoa Real e Livramento de Nossa Senhora localizados no sudoeste da Bahia (Fig. 1). Os estudos do Projeto Urânio do Programa de Pós Graduação em Saúde Ambiente e Trabalho da Universidade Federal da Bahia (PPGSAT/UFBA) (Pena et al., 2019), no período entre 2012 e 2019, com a participação da Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité (CRIIRAD 2012-2014), evidenciaram e chamaram a atenção para esta problemática e demonstraram o risco de exposição à radiação ionizante para a população residente no sudoeste da Bahia, com população estimada de 1.828.341 habitantes (Bahia, 2021a), para além dos limites geográficos das Indústrias Nucleares do Brasil (INB).

**Figura 1** - Mapa comparativo Brasil/ Bahia. Sudoeste Baiano.



Fonte: DIVAST/COVAP (2021).

A CRIIRAD, uma organização não governamental (ONG) francesa, cujo objetivo é melhorar a informação e a proteção das pessoas contra os efeitos das radiações ionizantes, avaliou o risco radioativo no entorno da mineração de urânio em Caetité (Bahia/Brasil) e concluiu que a exploração e beneficiamento mineral do urânio implica em uma contaminação de longo prazo do ambiente e aumenta a probabilidade da ocorrência de impactos à saúde da população (Chareyron, 2015). Um dos vários exemplos no relatório evidencia altas taxas de radiação gama medidas em várias áreas de prospecção de urânio, portanto fora do controle da INB (Fig.2), onde circulam pessoas e animais de criação. Nestas avaliações foram encontradas possibilidades de dose absorvida de 2,2  $\mu\text{Sv/h}$  (microSieverts por hora), o que levaria a dose anual acumulada na exposição diária para uma pessoa exposta ultrapassar 10  $\mu\text{Sv/ano}$  em situação hipotética de exposição com duração de apenas 1:21 min por dia, situação essa considerada inaceitável para os padrões europeus (Pena et al., 2019). Dentre outras evidências de descontrole do risco radioativo na região, os estudos indicaram ainda a ausência de dados epidemiológicos sobre câncer na região – efeitos determinísticos e o risco estocástico; as medições da radioatividade ou busca de condições com outras instituições sobre isso e a baixa capacidade instalada das instituições em infraestrutura e serviços de saúde e sociais.

**Figura 2** - Mapa de algumas comunidades ao redor da mina de urânio da INB (GoogleEarth), Caetité-Bahia.



Fonte: Relatório CRIIRAD - (BAHIA/BRASIL) (2015).

Nesse sentido, levantou-se a seguinte questão: as instituições de saúde do SUS e de controle ambiental que têm governança na área de impacto da exploração mineral do urânio na região de Caetité-Ba são capazes de assegurar a proteção da saúde das pessoas e do meio ambiente contra o risco radioativo? Desse modo, o presente artigo o objetivo é apresentar e discutir as ações das instituições públicas para o controle do risco radioativo decorrente da mineração de urânio, no período entre 2008 e 2019, no sudoeste do Estado da Bahia, Brasil.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa documental, que permite acrescentar a dimensão do tempo à compreensão do social (Cellard, 2019) de abordagem qualitativa, onde foram analisados 141 documentos relacionados ao objeto de estudo, produzidos pelas instituições públicas, no período entre 2008 e 2019. A pesquisa adotou como estratégia para análise do material empírico a realização de um mapeamento das ações institucionais e sua capacidade de controle do risco radioativo, nesta perspectiva um estudo de caso, que para Yin (2015), pode ser complementado com dois outros tipos: estudos exploratórios e descritivos na forma de estudo de caso múltiplo de caráter qualitativo, do tipo analítico, descritivo e exploratório. Os casos foram as instituições públicas de âmbitos municipais, estaduais e federais, compreendendo-os como “um método que tenta iluminar uma decisão de indivíduos, organizações, programas, eventos (ou um conjunto delas); por que elas são tomadas, como são implementadas e com resultados” (Id, 2015).

O mapeamento institucional realizado considerou três abordagens: a problemática da radioatividade nos contextos internacionais e nacionais; o comportamento das instituições públicas frente a esta problemática relacionada ao controle do risco radioativo no entorno da mineração de urânio; e, o protagonismo das organizações da sociedade civil e dos movimentos sociais que constituíram a luta contra o risco radioativo no território. Elementos da problemática do objeto que o mapeamento institucional revelou.

Os documentos foram analisados tendo como referencial teórico o modelo do Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos da América – CDC/EUA/OMS (Bloland et al., 2012), para análise das Funções Essenciais em Saúde Pública (FESP), assim definidas: 1) disponibilidade de informações estratégicas em epidemiologia; 2) fortalecimento das instituições - chave de saúde pública e infraestrutura; 3) redes de laboratório em saúde pública eficazes; 4) força de trabalho em saúde qualificada; 5) execução dos principais programas de saúde pública; e 6) realização de pesquisas que forneçam evidências que resultem ações para melhoria do desempenho institucional (Figura 3). A execução das funções essenciais de saúde tornou-se uma prioridade internacionalmente reconhecida para atingir as principais metas de saúde pública e tendo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio para o setor saúde (ODMs, 2000) como imagem objetivo que apresentam uma agenda para o

desenvolvimento social que requerem a articulação de diversos setores governamentais na implementação de políticas e ações estratégicas que visem a promoção da qualidade de vida de todas as pessoas e a redução das iniquidades e das injustiças sociais (ONU, 2000).

**Figura 3.** Modelo das Funções Essenciais de Saúde Pública (FESP), segundo o Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos da América – CDC/EUA/OMS, 2012.



Fonte: PLOS Medicine (2012).

Buscou-se aferir as ações institucionais desenvolvidas para controle do risco radioativo, que foram implementadas e/ou demandadas pelo conjunto de sujeitos sociais implicados na problemática, considerando ainda, seu grau de informação. As ações se referem aos documentos que apresentaram planos de implementação das decisões, relações intersetoriais à sua implementação, indicando o aspecto das negociações (Trindade, 2015) e tratou de acordos que abordaram questões referentes à política de saúde e ambiente e da saúde e segurança no trabalho e ou seu potencial para implementação de programas; documentos que expressaram diretrizes, estratégias e aspectos de integração. Pontuou, ainda, os aspectos jurídicos onde foram analisadas decisões em termos de regulação legal e incluiu recomendações e regulamentações para apontar os sistemas de efetivação dos acordos, com documentos que estabeleceram práticas coordenadas, medidas de controle, investimentos em programas e ou serviços de saúde.

Foram lidos os relatórios, pareceres e recomendações técnicas institucionais e entrevistas realizadas nas instituições municipais no período entre 2008 e 2019. A classificação dos dados se deu por âmbito de atuação das instituições, ações e programas desenvolvidos por ano em que foram produzidos; e, pelos resultados alcançados. A análise final dos documentos e das entrevistas aplicadas, seguiu-se uma aproximação com a hermenêutica, pela qual o ato do entendimento, mais que um desvendamento da verdade do objeto, é a revelação do que ‘o outro’ (o ‘tu’) coloca como verdade (Minayo & Deslandes, 2002), portanto, a compreensão começa aí onde algo nos interpela (Gadamer, 1997), confrontando as narrativas, nos documentos e nas entrevistas a partir das convergências, divergências, complementaridades e diferenças institucionais.

A escolha das instituições elencadas no mapeamento institucional, considerou que no Brasil as instituições responsáveis pelo controle do risco radioativo (Brasil, 1988; Brasil, 2011; Brasil, 2012), estão conformadas em legislações que definem normas e medidas de radioproteção visando à defesa da saúde dos pacientes, dos indivíduos profissionalmente expostos a radiações ionizantes e do público em geral e, o licenciamento ambiental federal, que preconiza as responsabilidades dos entes federativos em seus âmbitos de atuação.

Foram analisadas 28 entrevistas com roteiros semi estruturados, realizadas entre 2014 e 2015 com instituições públicas municipais de Saúde, Meio Ambiente/ Recursos Hídricos, Ação Social, Administração, Agricultura e

Desenvolvimento Econômico dos municípios de Caetité, Lagoa Real e Livramento de Nossa Senhora, com questões relativas às medidas de prevenção e controle adotados; existência de banco de dados relacionados à radiação; planos de ação relacionados ao risco radioativo e bases legais existentes nas instituições. Estudos complementares de artigos sobre a atividade mineradora publicados em jornais de grande circulação, disponíveis no banco de dados da Diretoria de Vigilância e Atenção à Saúde do Trabalhador (DIVAST) e mantido com base em jornais impressos, onde são catalogados por área temática relacionada à saúde do trabalhador.

Os documentos se constituíram como importantes elementos empíricos, que permitiram o mapeamento analítico das ações institucionais sobre o controle radioativo. A partir do Modelo do CDC/EUA/OMS, para análise das (FESP), analisou-se as recomendações dos estudos do Projeto Urânio e da CRIIRAD, comparados aos resultados encontrados no estudo da autora.

Este estudo se constituiu como uma etapa de um projeto maior, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFBA, e seguiu as recomendações da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) que autorizou a realização do trabalho. Neste estudo serão omitidas identificações nominais dos participantes da pesquisa de campo, sendo apenas referidas as instituições públicas envolvidas.

### **3. Resultados e Discussão**

#### **3.1 A construção do espaço narrativo e o comportamento Institucional para o controle do risco radioativo**

Em termos procedimentais, atualmente a técnica hermenêutica baseia-se em dois movimentos interpenetráveis: o gramatical e o psicológico. O momento de interpretação gramatical analisa o discurso, o uso das palavras, os conceitos. O momento psicológico transcende o sentido objetivo das palavras, e se dá quando o intérprete se propõe a reconstruir as “intenções” do sujeito que proferiu as palavras. Essas duas dimensões possuem uma forte ligação, deixando evidente a visão hermenêutica de que há uma estreita conexão entre pensamento e linguagem (Gadamer, 1997).

A partir desse ponto de partida, analisa-se o comportamento das instituições frente ao risco radioativo, desvelando pela linguagem narrativa as ações institucionais que estão inseridas em contextos organizacionais (instituições) que adotam perspectivas e modelos diversos de atuação na sociedade e estão (as ações), por sua vez, conformadas intrinsecamente nas estruturas do Estado (setores públicos).

“(…) não há mobilização entre as secretarias municipais para discutir o problema da radiação, (…) não há atividades específicas voltadas à discussão dos impactos/riscos da exploração de urânio (…) o município de Lagoa Real vem realizando as ações de vigilância de forma precária e não está alimentando o sistema de informação da qualidade da água (…)”.

(Narrativas das instituições municipais sobre as ações para controle do risco radioativo)

#### **3.2 As Instituições Municipais/Regionais**

As características do SUS e a análise do modelo do CDC/EUA/OMS, a partir da execução das FESP, que exige respostas políticas integradas, capazes de criar sinergias entre os diferentes setores (Abramo et al., 2020), deram suporte à discussão sobre o comportamento das instituições públicas para o controle do risco radioativo no sudoeste da Bahia.

Conforme os documentos institucionais analisados o comportamento das Instituições Municipais demarca compromissos formalizados entre estas e a INB para disponibilização de dados epidemiológicos dos municípios. Referem compromissos da INB para o estabelecimento de parcerias com os municípios para ampliação do Programa de Atenção Básica, com ênfase na melhoria da prevenção de câncer visando à melhoria do registro de dados nestes municípios. Apontam, ainda, os

compromissos com o planejamento, execução e avaliação das ações programadas pela INB para o controle do risco radioativo, bem como o monitoramento das atividades da empresa.

Os compromissos foram firmados a partir de demandas das organizações da sociedade civil, resultantes da primeira audiência pública realizada em Caetité, neste período, face aos acidentes ocorridos nas instalações da INB em 2000 e 2004 (Greenpeace, 2008). A Superintendência de Vigilância e Proteção da Saúde (Suvisa), estadual, fez referência aos documentos citados e informa-se que o primeiro relatório referente ao cumprimento do termo de referência foi entregue em junho de 2009, no qual a INB se comprometeu a atender a condicionante e realizar o acompanhamento do trabalho inicial por cinco anos. Não foram encontrados em outros documentos e registros institucionais o referido relatório e, nos anos subsequentes, evidências sobre a efetivação das intenções propostas.

“(...) a INB é acusada de desrespeitar os Princípios da Prevenção e Prevenção, consagrados na legislação ambiental, e infringir direitos humanos como os direitos à saúde e à segurança no trabalho (...) nós sabemos que em outros lugares onde há minas de urânio, como na Índia e na África, as pessoas estão apodrecendo de câncer (...) aqui em Caetité, nem os trabalhadores nem as pessoas que vivem perto da mina tem garantia de monitoramento da saúde, não existe fiscalização independente (...)”.

(Depoimento de liderança religiosa ao Greenpeace, 2008).

Neste sentido, as narrativas das instituições municipais sobre as ações para controle do risco radioativo apresentadas nos Planos Municipais de Saúde nos quadriênios entre 2014-2017 e 2018-2021, evidenciaram a ausência de respostas institucionais às populações atingidas em termos de saúde e ambiente; indicaram descompasso temporal entre as ações intersetoriais, necessárias para o enfrentamento da problemática. Pressupõem uma convergência em torno da inexistência de ação municipal voltada para discussão/abordagem da problemática que envolve a contaminação decorrente do urânio e sua exploração e revelam ausência de informações epidemiológicas coordenadas entre as instituições e transferência/sobreposição de responsabilidades. Estas narrativas e informações leva a pensar sobre a eficiência (ou ineficiência) dos serviços de saúde, portanto, para perguntar como as instituições se comportaram frente ao risco radioativo.

“(...) não há mobilização entre as secretarias municipais para discutir o problema da radiação, (...) não há atividades específicas voltadas à discussão dos impactos/riscos da exploração de urânio (...) o município de Lagoa Real vem realizando as ações de vigilância de forma precária e não está alimentando o sistema de informação da qualidade da água. “(...) Uma carência que existe no município é a falta de acompanhamento ambiental (qualidade da água, solo e ar) devido à falta de verba, além disso, medição de indicadores como o nível de radônio no ar e a coleta da água para avaliação dos níveis de radiação são atribuições do Estado (...)”.

(Narrativas das instituições municipais sobre as ações para controle do risco radioativo).

“(...) no Plano Municipal de Saúde (PMS) alguns problemas que limitaram a plena execução das ações de saúde do trabalhador no município, por exemplo, a ausência de notificações e investigações dos acidentes de trabalho e das doenças ocupacionais entre os anos de 2010 e 2013, em função de que a vigilância em saúde começou a notificar os acidentes de trabalho a partir de 2014. (...)”.

(Análise da situação de Saúde do Trabalhador em Caetité, no PMS para o quadriênio 2014-2017).

O Sistema de Planejamento do SUS (Brasil, 2009), conforma diretrizes e objetivos que devem estar explicitados no plano de saúde e devem ser a expressão das políticas e dos compromissos de saúde numa determinada esfera de gestão, assim como das respectivas peculiaridades, necessidades e realidades sanitárias. Paradoxalmente, o PMS de Caetité no quadriênio 2018-2021, avalia positivamente a inserção do empreendimento da mineração no território, apesar dos estudos do Projeto Urânio, entre 2012-2019 e da CRIIRAD, entre 2012-2014, revelarem as consequências do empreendimento para a saúde e o ambiente no território, bem como a ausência de ações para o controle radioativo referidas pelas instituições.

“(...) a unidade de produção é bem projetada, bem mantida, segura e eficiente e (...) os resultados desta fase permitem afirmar que não foi observada até o momento alteração significativa na mortalidade por câncer na população dos municípios de Caetité e Lagoa Real, nem maior probabilidade de se contrair câncer nesses municípios em relação ao Estado da Bahia, às regiões e aos municípios de referência (...)”

(Narrativa apresentada no PMS, 2018-2021, que refere avaliação da Agência Internacional de Energia Atômica durante implantação da URA Caetité em 1997).

Documento do Ministério da Saúde (MS), de 2015, atendendo à priorização estabelecida na Comissão Intergestores Bipartite (CIB) da Bahia, pactuou a implantação de um Centro Regional de Saúde do Trabalhador (CEREST) para Caetité e o habilitou a consolidar as normas sobre as redes de atenção no SUS (Brasil, 2018). O CEREST Caetité iniciou suas ações a partir de 2018. A análise dos relatórios quadrimestrais do ano de 2019 (Bahia, 2019), monitorados pela gestão estadual da rede de atenção à saúde do trabalhador, apontam necessidade de alinhamento e reconfiguração do processo de trabalho, atribuindo a esta unidade dificuldades para implementação de ações de vigilância e atenção à saúde do trabalhador face à força de trabalho reduzida, com vínculo temporário e com baixa capacidade operativa para realização das ações em sua área de abrangência territorial. O que poderá constituir um exemplo institucional da negação do direito de saber sobre o risco radiativo, considerando que em diversos países, existem dispositivos legais que obrigam o poder público e as empresas privadas a informar a população, riscos e acidentes ambientais, áreas contaminadas, a quantidade de produtos tóxicos e perigosos (Rezende, 2004, p. 50).

Nos relatórios de gestão do Cerest de 2019, não foram observadas ações específicas relacionadas à problemática da mineração, ações diretas ou indiretas de avaliação do risco radioativo ou dos efeitos deles (determinísticos e estocásticos) e dados epidemiológicos sobre câncer na região; medições da radioatividade ou busca de condições com outras instituições.

### **3.3 As Instituições Estaduais**

A pesquisa realizada nos documentos disponibilizados pela Diretoria de Vigilância e Atenção à Saúde do Trabalhador (Divast), órgão da Secretaria Estadual de Saúde do estado da Bahia (Sesab) revelou importantes informações sobre o processo de planejamento e organização de ações para o enfrentamento dos problemas relacionados à mineração de urânio no território, bem como as consequências geradas, no decorrer de duas décadas, aos trabalhadores, ao ambiente e à população. Os documentos analisados conformam ações da área da vigilância da saúde estadual; do Instituto de Gestão das Águas e Clima; e da Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A (EMBASA).

As instituições de âmbito estadual da área da vigilância em saúde desenvolveram ações entre 2007 e 2018, potencializadas especialmente pelas denúncias da contaminação da água por urânio em Caetité e acidentes com trabalhadores da INB. Ações que dialogam com o debate no campo da saúde coletiva, sobre o necessário resgate e a revisão do conceito de desenvolvimento, como enfrentamento das desigualdades socioespaciais, e do papel do Estado na proteção social em saúde (Viana et al., 2009). Também ficaram evidentes as diferentes visões institucionais diante da problemática da radioatividade.

Em 2009, as considerações da Secretaria da Saúde do Estado da Bahia, através da SUVISA, do INGÁ e EMBASA, pontuam as ações desenvolvidas pelas instituições estaduais que evidenciaram a potencialidade de risco à saúde da população e ao ambiente gerados pela atividade da INB no território. As ações incluíram mapeamento de risco na INB; análises sobre o fornecimento e fiscalização da água para consumo humano, nas quais detectou-se a presença de radioatividade alfa e beta acima do permitido por normativa do MS e a suspensão do consumo de água nos seis poços e mananciais superficiais que são utilizados por parte da população da zona rural de Caetitê, Lagoa Real e Livramento de Nossa Senhora. Esta ação se desdobrou em curso para os técnicos, dos chamados municípios prioritários com populações expostas a solos contaminados. Os documentos se colocaram como balizadores das ações desenvolvidas, ampliando possibilidades de acordos, recomendações e implicação de outras instituições governamentais e possibilitaram uma perspectiva de construção de ações intersetoriais para intervenção sobre a saúde e segurança do trabalho, saúde ambiental, rede de atenção à saúde nos territórios.

Em novembro de 2020, a Sesab, em parceria com a prefeitura de Caetitê, inaugurou o Hospital do Câncer, proposto pela população do território nas plenárias do PPA-Participativo de 2008-2011, do governo do estado. Em 2021, a Sesab, através da Divast aprovou as Portarias Estaduais que instituem a Política Estadual de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (PESTT) e a Lista de Doenças Relacionadas ao Trabalho para o Estado da Bahia (LDRT-BA). Na LDRT os Capítulos II e III, fazem referência, respectivamente, às neoplasias (tumores) e às doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos e alguns transtornos imunitários e à exposição de trabalhadores a radiações ionizantes em atividades de trabalho (Bahia, 2021b, 2021c). Esses documentos se constituem como marcos político e institucional (Trindade, 2015), na perspectiva de instrumentos jurídicos normatizados, que contribuem para o fortalecimento das ações para a saúde do trabalhador no estado.

Nesse caso, verificam-se algumas ações relevantes referentes ao controle do risco radioativo pela Divast, cuja ação esteve predominantemente centrada no âmbito do risco estocástico, mas que poderia se associar às informações epidemiológicas sobre risco determinístico, consubstanciando iniciativas para dar suporte ao tratamento de câncer na região, considerando que essa demanda decorreu dos possíveis efeitos determinísticos da radioatividade junto a população da região.

### **3.4 As Instituições Federais**

No Brasil, a instituição responsável por desenvolver a política Nacional de Energia Nuclear é a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). A CNEN é responsável por regular, licenciar e fiscalizar a produção e o uso da energia nuclear no Brasil. Tais atividades estão compiladas em normas e regulamentos, que a CNEM, denomina de diretrizes básicas de proteção radiológica (Brasil, 2020), através de regulação de resoluções que aprovam por sua vez as normas da instituição. A INB é uma empresa pública de economia mista que tem sua natureza jurídica definida pela medida provisória nº 1.049, de 14 de maio de 2021 e encontra-se subordinada hierarquicamente à CNEN na estrutura organizacional da área nuclear do Brasil. Com isso, essa organização institucional engendra um modelo de fiscalização do controle do risco nuclear nas esferas ocupacional e ambiental sem autonomia, isenção, transparência e eficácia das ações fiscalizatórias, como tem se verificado diante das diversas irregularidades das condutas da INB. Em recente publicação a Folha de São Paulo apresentou depoimentos de lideranças de movimentos sociais e pesquisadores, contrários à decisão do governo atual, que prevê a construção de seis usinas nucleares até 2050 num investimento de R\$ 30 bilhões (Folha de São Paulo, 2022).

A INB atua na cadeia produtiva do urânio, da mineração à fabricação do combustível que gera energia elétrica nas usinas nucleares, portanto possui atribuições de produção de energia, desenvolvendo atividades de alto risco ocupacional e ambiental, não apenas por se tratar de atividade de mineração, mas, sobretudo, por explorar urânio e realizar enriquecimento para produzir o yellowcake, implicando em possibilidade de ocorrência de acidentes radioativos ampliados (Pena et al., 2019).

O modelo de gestão adotado por estas instituições, ainda com forte influência da trajetória histórica de militarização da exploração de urânio no Brasil, tem influenciado negativamente a Política de Energia Nuclear. Um modelo pautado em processo de forte hierarquização, com concentração de informações, consideradas sigilosas, caracterizando a questão nuclear restrita e de interesse da segurança nacional no país, potencializando a ausência de transparência institucional e reduzindo a participação popular no acesso às informações sobre a energia nuclear.

As repercussões deste contexto têm interferido nas ações do conjunto das instituições públicas e, em especial nas instituições de saúde para o controle do risco radioativo e cuidado da saúde das populações atingidas em termos de radiação. Contradizem regulamentações internacionais, como a Convenção de Segurança Nuclear da Agência Internacional de Energia Nuclear (AIEA), que recomendam separação entre as funções do órgão regulatório e aquelas de qualquer outro órgão ou organização relacionado com a promoção ou utilização da energia nuclear (Brasil, 1998).

Os resultados das pesquisas realizadas pelo Projeto Urânio (Pena et al., 2019) recomendaram a realização de auditorias técnicas rigorosas, por profissionais e instituições que tenham isenção diante da INB e da CNEN, com itens de eficiência, eficácia e efetividade das ações de avaliação ambiental para medir a exposição radioativa (Quadro 1). Em outros países, esse debate é uma realidade emergente, impulsionados pela sociedade civil e ONG em torno de alternativas à energia nuclear (Marignac, 2009), de sua validade e custo-benefício para as futuras gerações e a sobrevivência do planeta.

**Quadro 1-** Síntese/Resumo dos principais achados e recomendações apresentadas nos estudos do Projeto Urânio/PPGSAT/UFBA (2012-2019) e CRIIRAD (2012-2014).

<p><b>A - Programa de controle médico e de saúde ocupacional das Indústrias Nucleares do Brasil – INB</b>                  - controle insuficiente da exposição ao risco radioativo; ausência de programa de Vigilância de Câncer Ocupacional; desconsideração sobre possíveis efeitos estocásticos de natureza reprodutiva para funcionários, terceirizados e população exposta a radioatividade; desconsideração sobre riscos ambientais de natureza radioativa; controle inadequado dos riscos ocupacionais nas empresas terceirizadas, principalmente em relação ao risco radioativo; PCMSO e CIPA: ações educativas insuficientes sobre risco radioativo; falhas no controle de riscos de efeitos estocásticos da exposição radiativa.</p> <p>1. Necessidade imperiosa de se rever os programas de proteção à saúde dos mineiros, tanto o PCMSO como o PGR da INB.                  2. Observância analítica de que possíveis efeitos iatrogênicos ou risco social da INB estejam consubstanciados. Isto significa que não há condições efetivas de garantia desses serviços, particularmente os serviços médicos e de segurança do trabalho sob a responsabilidade da empresa. Estes não são capazes de assegurar a proteção aos trabalhadores, seus familiares e a própria população exposta ao radônio e outros agentes cancerígenos                  3. Evidente situação de irregularidades recorrentes que caracterizam ações insuficientes do serviço de medicina do trabalho e de segurança, sob a responsabilidade gerencial da empresa, para assegurar a proteção adequada aos trabalhadores, especialmente em relação ao risco radioativo no que se refere aos seus efeitos estocásticos.                  4. Constatações em documentos formais emitidos pela INB, de informações não fidedignas ou com omissões essenciais sobre a saúde ocupacional dos funcionários, a exemplo dos relatórios do PCMSO que por anos sucessivos não registraram doenças do trabalho.                  5. Referência bibliográfica de importante estudo epidemiológico que indica o risco radioativo estocástico presente com efeitos cancerígenos em ex-trabalhadores de mineração de urânio na Alemanha, sendo que este país tem condições sociais e tecnológicas mais avançadas que as existentes no Brasil para a proteção ambiental e ocupacional.                  6. Ausência de política de transparência da empresa para com as instituições públicas, organizações da sociedade civil e, sobretudo, para as populações de abrangência do impacto da exploração mineral do urânio.</p>	<p><b>Fraca/média evidência até o momento (1)</b></p> <p><b>Forte evidência (1, 2, 3, 4, 5, 6)</b></p>
<p><b>B - Riscos de contaminação ambiental e humana dos trabalhadores, ex-trabalhadores e moradores do entorno da INB</b>                  EPI usados por trabalhadores terceirizados de áreas radioativas lavados nas residências dos funcionários; utilização de botas e chapéus pelos trabalhadores também como EPI's nas suas atividades agrícolas, em função da desinformação sobre risco radioativo associado ao descontrole persistente de tais equipamentos pela INB; informações validadas pela grande maioria dos quarentas entrevistados (1ª etapa), assim como pelas observações de campo da pesquisa.</p>	<p><b>Evidência irrefutável</b></p>
<p><b>C - Estudos epidemiológicos de incidência de câncer e de mortalidade por câncer e doença renal nos municípios de Caetité, Lagoa Real e Livramento de Nossa Senhora</b>                  1Caetité quando comparado com o conjunto da região Sudoeste Baiano e o Estado da Bahia apresenta uma maior taxa de mortalidade geral por câncer e pelos demais cânceres específicos que foram pesquisados.                  2De uma maneira geral as tendências dos aumentos médios anuais das taxas de mortalidade por cânceres são bem similares entre as três regiões (Caetité, Sudoeste e Bahia), com ressalvas descritas nos tópicos seguintes.                  2.1 Houve diferença quanto à tendência de aumento médio anual das taxas de mortalidade de Caetité para os cânceres de pulmão nas pessoas menores do que 50 anos de idade, sobretudo, nas mulheres com essa faixa etária, entre as quais foi encontrado um aumento médio anual 6,27 vezes superior quando comparado com o Estado da Bahia.                  2.2 Em Caetité os aumentos anuais da taxa de mortalidade nos homens maiores do que 50 anos de idade para os cânceres dos Tecidos Linfáticos e Hematopoiéticos foi 2,04 vezes superior ao observado para a Bahia.                  2.3 Os aumentos anuais das taxas de mortalidade para os cânceres do trato gastrointestinal nos homens menores do que 50 anos de idade, em Evidência fraca / média Caetité é 19,28 vezes superior do que o aumento médio para a Bahia e de 31,77 vezes do que o Sudoeste Baiano.</p>	<p><b>Evidência fraca / média até o momento</b></p>

<p>1- Quanto à mortalidade proporcional, destacam-se os tumores de estômago, de próstata, de pulmão (Livramento), cólon, reto e ânus (Caetité), leucemias (Caetité) e tumores ósseos (Livramento e Lagoa Real). 2- Observaram-se valores que de alguma forma corroboram os resultados da mortalidade proporcional demonstrados acima. Sempre em comparação com o estado da Bahia como um todo, houve aumentos maiores em Caetité e em Livramento (entre os homens). Para o câncer de estômago, chamam a atenção os aumentos em Caetité e em Lagoa Real, para o câncer de próstata (Lagoa Real); câncer de pulmão em Livramento e em Lagoa Real, entre os homens; câncer de cólon, reto e ânus entre homens de Caetité; e entre os homens, as leucemias em Caetité e Lagoa Real.</p>	<p><b>Evidência fraca / média</b></p>
<p>1- Os resultados revelam aumento do risco da incidência de câncer nos três municípios em comparação com a região Sudoeste, em todos os anos da série estudada, de 1997 a 2017</p>	<p><b>Forte evidência</b></p>
<p>Não se encontrou diferença quanto à mortalidade por doença renal comparando-se os três municípios com a região Sudoeste.</p>	<p><b>Sem evidências</b></p>
<p><b>D - Qualidade das águas de poços de consumo humano em diferentes comunidades do entorno da INB</b> Dos poços alvo (caso), 26,6% apresentaram níveis de urânio (U) acima do VMP do CONAMA e 26,6% apresentaram valores indicativos de processo de contaminação, uma vez que os níveis estão acima da normalidade e inferiores ao VMP. Não é possível afirmar-se categoricamente que o urânio presente nesses poços seja proveniente das atividades da mineradora ou se correspondem a valores background da área.</p>	<p><b>Evidência média</b></p>
<p><b>E - Relatório CRIIRAD - Monitoring in the Environment of the INB uranium mine in Caetité (Brazil, BA)</b> <b>Principais achados 1 – Nível de radiação gama na superfície do solo Brasil.</b> Estes resultados sugerem que as atividades de exploração de urânio alteraram as características da água subterrânea e facilitaram a migração de alguns metais tóxicos. -A taxa de radiação gama “normal” na superfície do solo ao redor da mina da INB parecia ser tipicamente entre 110 c / s e 250 c / s. Mas valores muito mais altos foram observados em alguns locais (p. 6), descritos no exemplo 1.</p>	<p><b>1 – Nível de radiação gama na superfície do solo</b> <b>Forte evidência</b></p>
<p><b>2 - Impactos da prospecção de urânio</b> – Foram observados que trabalhos de terraplanagem e prospecção e explorações com aberturas de trincheiras ou implementação de simulações para prospecção de urânio ficaram sem cobertura dos solos após finalização das atividades, deixando rochas radioativas expostas à superfície – pode levar a uma maior exposição da população à radiação ionizante. Situções identificadas durante a missão: Exemplo 1 – Sul da mina de Engenho - Área submetida à intensa atividade de prospecção da futura mina do Engenho - detectado um alto nível de radiação no veículo; no solo, no meio da estrada, o fluxo de radiação gama sobe para 850 c/s. Esse valor é mais de 3 vezes maior que o plano de fundo local. Exemplo 2: Gameleira, área de Baixa da Onça: Atividades de prospecções garimpagem do terreno no norte do povoado de Gameleira, na trilha que leva ao poço amazônico da Baixa da Onça, deixaram o terreno completamente devastado, com: - Tubos de perfuração ao ar livre, alguns tubos quebrados, o que promove a emissão do gás radioativo emitido pelo decaimento do urânio; terra exposta em grandes áreas, o que fortalece os mecanismos de erosão e coloca os materiais ricos em urânio em contato direto com a superfície. - Altos níveis de radiação: 800 c/s ao pé de um poste de cimento, 1 300 c/s ao pé de uma trincheira, 6 400 c/s na borda da pista, encontrados em toda a área perturbada pelo trabalho de prospecção. Nestes locais, a taxa de radiação gama alcança 2 700 c/s a 1 metro de altura, equivalente a uma dose absorvida 2,2 µSv/h. Isto significa que, permanecendo todos os dias durante dois minutos nesta trajetória, a dose anual acumulada ultrapassa o valor de 10 µSv – por ano - Considerado pelas autoridades europeias como o limite para além do qual os riscos já não são negligenciáveis e devem ser implementadas medidas de proteção contra radiações. A dose anual máxima permitida de 1.000 micro Sieverts por ano pode ser excedida em uma duração acumulada de 500 horas no ano (1 hora e 21 minutos por dia). - Essa situação não é aceitável, pois ilustra a falta de treinamento das empresas de perfuração sobre os riscos associados à radiação ionizante. <b>3 - Impacto das atividades de prospecção de urânio na qualidade dos recursos hídricos.</b> - Povoado de Gameleira - numerosas perfurações foram realizadas pela INB, durante os anos de 2012-2013, para alcançar os depósitos de urânio. Alguns atingiram a profundidade superior a 100 metros. No poço (PC 171), a uma profundidade de 64 metros, o CRIIRAD monitorou a água da PC 171 em abril de 2014, e encontrou a concentração de urânio de 11,5 µg/l. Na amostra coletada em novembro de 2018 (UWA 1) a concentração de urânio atingiu 104,7 µg/l, o que representa um aumento de 9 vezes. Este valor é bem superior ao limite de potabilidade de 15 µg/l em vigor no Brasil. Examinando os resultados da análise de abril de 2014 e novembro de 2018 descobrimos que a maioria dos outros parâmetros medidos são estáveis, com exceção do estrôncio e manganês (aumento de 3 vezes), selênio (aumento de um fator de 4) e molibdênio (aumento por um fator de 36). Estes resultados sugerem que as atividades de exploração de urânio alteraram as características da água subterrânea e facilitaram a migração de alguns metais tóxicos. - Análise de água do poço sem impacto da prospecção para comparação - povoado da Baixa da Onça - poço amazônico. A concentração de urânio (0,8 µg / l, amostra UWA 2) encontrada foi muito baixa - poço localizado à montante da área afetada pela prospecção feita pela INB.</p>	<p><b>2 - Impactos da prospecção de urânio</b> – <b>Evidência irrefutável</b></p> <p><b>Exemplo 1 – Sul da mina de Engenho - Evidência irrefutável</b> <b>Exemplo 2: - Gameleira, área de Baixa da Onça: Evidência irrefutável</b></p> <p><b>3 - Impacto das atividades de prospecção de urânio na qualidade dos recursos hídricos: Evidência irrefutável</b></p>

Fonte: Relatório final das ações desenvolvidas no projeto “Riscos de contaminação ambiental e humana relacionados à exploração da unidade de concentrado de urânio no Sudoeste da Bahia. Projeto Urânio/PPGSAT/FMB/UFBA, 2019. CRIIRAD, 2015.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), constituiu-se como ator importante na perspectiva do marco jurídico (Trindade, 2015), tendo em vista sua competência no processo de concessão da licença para a operação do empreendimento da INB no território. Foi, ao mesmo tempo, a instituição mais citada em todos os documentos institucionais mapeados e igualmente questionada em função de algumas posições que suscitaram dúvidas das instituições públicas e nas ONG. Alguns documentos citam, “omissão institucional”, ao se referirem às instituições reguladoras e de fiscalização. O retorno do IBAMA à solicitação do Projeto Urânio, em 2015, sobre atuação e competências para a proteção à saúde da população no entorno da mineração, revelou respostas insuficientes, atribuindo à CNEN a responsabilidade pelas informações solicitadas.

A ação institucional do MS, foi analisada a partir da nota informativa emitida pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) em 2015, através de seus Departamentos de Vigilância Ambiental e Saúde do Trabalhador (DSAST). O documento traz

uma relação de ações propostas e pactuadas em 2014 e 2015, entre os representantes das instituições federais, estaduais e as Secretarias Municipais de Saúde de Caetité e Lagoa Real, com vistas ao planejamento de ações conjuntas na região de influência da URA Caetité. Foram planejadas visitas técnicas e reuniões; habilitação do CEREST Caetité e orientações para monitoramento da qualidade da água para consumo humano. Informa não existir banco de dados específico para o tema das radiações ionizantes, ainda que refira os sistemas de informação disponíveis para registros de eventos sobre exposição/contaminação de pessoas por material radioativo, além de dados ambientais.

Refere ainda que, em 2014, foi concluído o Plano de Contingência para Emergência em Saúde Pública por Agentes Químico, Biológico, Radiológico e Nuclear (QBRN) (Brasil, 2014). Estas ações referidas pela SVS, ainda que tenham produzido resultados, não produziram efetividade para o controle do risco radioativo no território.

#### **4. Capacidade para o Controle do Risco Radioativo Segundo Modelo FESP: que Resultados as Instituições de Saúde Apresentaram?**

Por que os problemas criados pela Mineração de Urânio na Nação Navajo demoraram tanto para serem resolvidos? Esta pergunta feita em ensaio do *Journal of Environmental and Occupational Health Policy* (Brugge, 2015), em 2016, sobre os fatores que contribuíram com a ausência ou morosidade das instituições públicas nos EUA em adotarem medidas protetivas para a saúde dos trabalhadores de minas subterrâneas de urânio, corroboram o que foi observado em nosso estudo. Essa mesma questão pode ser colocada para as instituições públicas no Brasil e suas respectivas políticas protetivas do risco nuclear.

A similaridade das situações que envolvem a temática da mineração em territórios marcados por profundas desigualdades sociais e econômicas, nos quais empresas privadas que conduzem a mineração, não incluem em seus custos para a saúde e um conjunto de medidas destinadas a recuperar áreas contaminadas. As narrativas das instituições expressaram esse paradoxo do desenvolvimento econômico e saúde, aspectos contraditórios entre os acontecimentos em torno da problemática e às informações prestadas pelos sujeitos, cujos sentidos convergem, divergem e se diferenciam.

Os resultados sintetizados no Quadro 2 revelam também ausência de estruturas técnicas especializadas no controle isento da exploração mineral do urânio pelos órgãos de saúde e ambiente das três esferas governamentais, em especial a indisponibilidade de laboratórios de física nuclear e de profissionais qualificados, com arcabouço legislativo e institucional capazes de proteger a saúde da população exposta ao risco radioativo. Exemplo de consequências imediatas desse quadro de insuficiência técnica se revela na incapacidade de aprofundar nas investigações da situação encontrada de elevada contaminação radioativa feita pelas avaliações realizadas pelo CRIIRAD/França, causadas por diversas intervenções da INB fora da área de propriedade da exploração do minério de urânio. Com isso, as instituições públicas responsáveis por territórios encontram-se inertes diante das probabilidades de adoecimentos decorrentes do descontrole da exploração mineral de urânio e respectivo risco radioativo para parcelas significativas de trabalhadores e de populações residentes no sudoeste baiano. Segundo Breilh, (2003 apud Rezende, 2004, p.48), um sistema de informação em saúde deve ser um instrumento de conhecimento, consciência e poder social. Deve ter contextualidade, isto é, estar inserido na realidade, acoplado criativamente às necessidades sociais.

As evidências demonstram, sobretudo, a preocupante ausência de ações de controle do risco radiativo no âmbito da saúde pública e do ambiente em todas as esferas institucionais, mantendo a população da zona de impacto desprotegida, principalmente diante dos efeitos estocásticos no âmbito da saúde.

**Quadro 2** - Quadro comparativo dos resultados do estudo de mapeamento institucional para controle do risco radioativo no sudoeste da Bahia (2021) com os critérios do Modelo do CDC/OMS para Fortalecimento dos Sistemas de Saúde (2012), por âmbito de atuação institucional.

Âmbito Institucional	Funções Essenciais de Saúde Pública (FESP CDC/EUA/OMS)	Resultados do estudo de mapeamento institucional (2021)
<p>Instituições Municipais</p> <p>Saúde</p> <p>Meio Ambiente</p> <p>Assistência Social</p>	<p><b>FESP 1 - Disponibilidade de informações estratégicas em epidemiologia.</b></p> <p><b>FESP 2 - Fortalecimento das instituições - chave de saúde pública e infraestrutura.</b></p>	<p>Não foram identificadas capacidade de atuação nas FESP:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Há lacunas no que se refere a avaliação da capacidade instalada, e se foram instaladas, qual a adequação desses equipamentos para o controle do risco radioativo.</li> <li>Não foram informados nos documentos e relatórios das instituições municipais, dados sobre câncer relacionado à exposição radioativa.</li> <li>Não há dados fidedignos que apontem medições de radioatividade na região do entorno da mineração, exceto os dados apresentados pelo CRIIRAD em 2014.</li> <li>Apontaram ausência das respostas institucionais às populações atingidas em termos de saúde e ambiente para o controle do risco radioativo;</li> <li>Assimetrias das ações intersetoriais com fragilidades para implementação.</li> <li>Descompasso nas informações epidemiológicas.</li> <li>Desconhecimento das evidências que os estudos demonstraram sobre os agravos à saúde dos trabalhadores e ao ambiente.</li> <li>Transferência/sobreposição de responsabilidades.</li> </ol>
<p>Instituições Estaduais</p> <p>Vigilância em Saúde, Meio Ambiente</p>	<p><b>FESP 3- Redes de laboratório em saúde pública eficazes.</b></p> <p><b>FESP 4 - Força de Trabalho em Saúde qualificada.</b></p> <p><b>FESP 5 - Execução dos principais Programas de Saúde Pública</b></p>	<p>Foram identificadas capacidade de atuação nas FESP:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>As instituições desenvolveram ações com razoável capacidade institucional e definição de atribuições concernentes às suas áreas de atuação.</li> <li>Produziram planos de implementação das decisões.</li> <li>Relações intersetoriais no âmbito da vigilância em saúde do trabalhador e ambiental e, com aproximação do Controle Social, tendo em vista sua inserção nas instâncias e fóruns de participação intra e intersetoriais de interesse à Saúde do Trabalhador.</li> <li>Indicou negociações e tratou de acordos que abordaram questões referentes às políticas de saúde do trabalhador, saúde ambiental e segurança e saúde no trabalho;</li> <li>Definição de estratégias e aspectos de integração, bem como o assessoramento para implementação de serviços (Cerest- Caetité);</li> <li>Ações de educação permanente da Força de Trabalho em saúde e meio ambiente.</li> </ol> <p>A maior capacidade de atuação identificada nas FESP:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>se refere à Força de Trabalho em saúde qualificada e capacitada para atuação na vigilância em saúde do trabalhador; vigilância ambiental.</li> <li>elaboração de recomendações, relatórios e notas técnicas.</li> <li>práticas em saúde voltadas para a sua área de competência, desdobrando-se em ações intersetoriais parcialmente coordenadas.</li> </ol> <p>Apontaram fragilidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>nas funções que indicam redes de laboratório em saúde pública mais eficazes.</li> <li>na implementação/execução de programas de saúde pública voltados para o controle radioativo.</li> <li>iniciativa para dar suporte ao tratamento de câncer na região, considerando que essa demanda decorreu dos possíveis efeitos determinísticos da radioatividade junto a população da região.</li> </ol>
<p>Instituições Federais</p> <p>Saúde</p> <p>Meio Ambiente/Ibama</p> <p>Ministério Público do Trabalho</p> <p>Ministério Público Federal</p> <p>Energia Nuclear</p>	<p><b>FESP 6 – Fomento de pesquisas que forneçam evidências e resultem ações para melhoria do desempenho institucional</b></p>	<p><b>As ações da Saúde no âmbito da Vigilância da Saúde do Trabalhador e Ambiental do MS, no contexto estudado:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>sugerem envolvimento com a problemática da radioatividade, mediando ações e propostas.</li> <li>contribuíram com informações para o fortalecimento das ações de vigilância da saúde e do ambiente, sob a influência da mineração de urânio, das instituições municipais e estaduais.</li> <li>os documentos analisados não reuniram elementos suficientes para definir os avanços relativos à capacidade das FESP desta instituição.</li> <li>as ações referidas pela SVS, ainda que tenham produzido resultados, não produziram efetividade para o controle do risco radioativo no território, considerando que o Plano QBRN, não foi citado por nenhuma instituição em seus documentos ou Planos Municipais e Estaduais de Saúde. Isso reforça o descompasso nas informações entre as instituições, fragilizando as ações voltadas para informações estratégicas, coordenadas e articuladas para o controle do risco radioativo.</li> </ol> <p><b>As ações do IBAMA</b> no contexto estudado, considerando sua competência no processo de concessão da licença para a operação do empreendimento da INB no território, foram referidas como “de omissão institucional” apontadas pelas instituições e pelas entidades não governamentais/movimentos sociais.</p>

Fonte: Quadro criado pela autora, a partir dos documentos analisados por âmbito institucional.

## 5. Considerações Finais

Considerando se tratar de um estudo inicial com limitações metodológicas, os resultados apresentados podem contribuir para novos estudos sobre mapeamento institucional das ações públicas em saúde, a partir da análise das FESP. O mapeamento revelou que o risco radioativo para a saúde dos trabalhadores e do meio ambiente encontra-se invisibilizado e com fortes evidências da ausência de controle no sudoeste da Bahia.

A metodologia de análise e avaliação a partir do Modelo do CDC/EUA/OMS, para análise das FESP, mostrou-se efetiva para avaliação das ações institucionais para o controle do risco radioativo. Desvelaram-se, assim, a ausência de estruturas laboratoriais e técnicas especializadas, planos de comunicação sobre possíveis acidentes radioativos produzidos pelas instituições municipais e estaduais, bem como planos de contingência e de proteção da população sobre riscos ampliados de acidentes radioativos. As ações integradas intrasetoriais na região do entorno da mineração apresentam fragilidades para execução e ineficácia nos resultados. O planejamento e programação explicitadas nos planos municipais de saúde desde 2008 não apresentam metas e indicadores da problemática da radioatividade no território. Identificaram-se baixa capilaridade das ações loco regionais e estaduais definidas nos planos de saúde para o desenvolvimento territorial com a participação da comunidade.

Portanto, as ações institucionais para o controle do risco radioativo nos municípios do entorno da mineração de urânio no Sudoeste da Bahia são escassas ou pouco efetivas, indicando o cenário preocupante da continuidade da invisibilidade epidemiológica sobre os efeitos à saúde da população exposta na região Sudoeste da Bahia decorrente da exposição radiativa decorrente da mineração do urânio na região.

Recomenda-se a realização de novos estudos sobre o mapeamento das ações/funções institucionais, a partir das FESP, para dar visibilidade às questões relacionadas ao risco radioativo, indicar demandas e potencialidades, apontar fragilidades existentes e estratégias para decisões políticas de gestores, assegurando a participação da população dos municípios potencialmente expostos às atividades de exploração mineral do urânio. Recomenda-se ainda, que as instituições municipais, estaduais e federais assegurem condições de controle efetivo do risco por meio do monitoramento da radioatividade com estruturas laboratoriais próprias e autônomas, articulado ao desenvolvimento de programas de vigilância de câncer, assim como ações de promoção e educação em saúde centrados nos fundamentos técnicos, científicos e comunicacionais que considerem a gravidade potencial do risco radioativo.

Conclui-se que, apesar de alguns avanços demonstrados pelos órgãos estaduais de saúde do trabalhador, as instituições de saúde e ambiente analisadas não apresentam capacidade para o controle do risco radioativo no sudoeste da Bahia.

## Agradecimentos

Ao protagonismo da sociedade civil organizada e dos movimentos sociais que desvelaram os sentidos e significados sobre o território de mineração que revelaram da mesma forma uma nova territorialidade, onde estiveram assentadas as lutas e as pautas para o enfrentamento do risco radioativo no sudoeste da Bahia.

## Referências

- Abramo, L., Cecchini, S., & Ullmann, H. (2020). Enfrentar las desigualdades en salud en América Latina: el rol de la protección social. *Ciência Saúde Coletiva*, 25(5). <https://www.scielo.br/pdf/csc/v25n5/1413-8123-csc-25-05-1587.pdf>
- Aleksievitch, S. (2016). *Voices de Tchernóbil - a história oral do desastre nuclear*. Companhia das Letras.
- Bahia (2019). Diretoria de Vigilância e Atenção à Saúde do Trabalhador-DIVAST/SUVISA/SESAB. *Considerações sobre o relatório quadrimestral das atividades em Saúde do Trabalhador- Cerest- Caetitê-BA*.

- Bahia (2021a). Secretaria de Saúde do Estado da Bahia. *Regiões de Saúde do estado da Bahia*. [http://www1.saude.ba.gov.br/mapa\\_bahia/result\\_macroch.asp?MACRO=SUDOESTE](http://www1.saude.ba.gov.br/mapa_bahia/result_macroch.asp?MACRO=SUDOESTE)
- Bahia (2021b). Secretaria Estadual de Saúde. Portaria Estadual Sesab No 30, de 15 de janeiro de 2021. Institui a Política Estadual de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora do Estado da Bahia. *Diário Oficial*. <http://www.saude.ba.gov.br/wpcontent/uploads/2021/01>
- Bahia (2021c). Secretaria Estadual de Saúde. Portaria Estadual Sesab No 31, de 14 de janeiro de 2021. Institui a lista de doenças relacionadas ao trabalho para o Estado da Bahia – LDRTBA. *Diário Oficial*. <http://www.saude.ba.gov.br/wpcontent/uploads/2021/01/Portaria>
- Bloland, P., Simone, P., Burkholder, B., Slutsker, L., & De Cock, K. M. (2012). The role of public health institutions in global health system strengthening efforts: the US CDC's perspective. *PLoS Med*, 9(4). [www.plosmedicine.org](http://www.plosmedicine.org)
- Brasil (1988). Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução No 06 de 21 de dezembro de 1988. *Estabelecer medidas de radioproteção visando à defesa da saúde dos pacientes, indivíduos profissionalmente expostos a radiações ionizantes e do público em geral*. [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/1988/res0006\\_21\\_12\\_1988.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/1988/res0006_21_12_1988.html)
- Brasil (1998). Resolução da Assembleia da República No 9/1998. *Convenção sobre Segurança Nuclear, adaptada em Viena, em 17 de junho de 1994, no âmbito da Agência Internacional de Energia Atômica*. <https://gddc.ministeriopublico.pt/sites/default/files/documentos/instrumentos/rar9-1998.pdf>
- Brasil (2009). Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. *Sistema de Planejamento do SUS (PlanejaSUS): uma construção coletiva – trajetória e orientações de operacionalização*. Brasília: Ministério da Saúde, 318p. [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/planejaSUS\\_livro\\_1a6.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/planejaSUS_livro_1a6.pdf)
- Brasil (2011). Lei Complementar No 140, de 8 dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora. *Diário Oficial da União*. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp140.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm)
- Brasil (2012). Resolução da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN No 130, de 31 de maio de 2012. Dispõe sobre os requisitos necessários para a segurança e a proteção radiológica em Serviços de Radioterapia. *Diário Oficial da União*. <http://www.normaslegais.com.br/legislação/resolucao-cnen-130-2012.htm4>
- Brasil (2014). Ministério da Saúde. *Plano de contingência para emergência em saúde pública por agentes químico, biológico, radiológico e nuclear*. Brasília: Ministério da Saúde. [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano\\_contingencia\\_emergencia\\_saude\\_quimico.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_contingencia_emergencia_saude_quimico.pdf)
- Brasil (2018). Portaria No 1.944, de 28 de junho de 2018. Habilita Centros de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST) e estabelece recurso do Bloco de custeio das Ações e serviços Público de Saúde a ser disponibilizado ao grupo de atenção de Média e Alta Complexibilidade Ambulatorial e Hospitalar – MAC dos Estados e Municípios. *Diário Oficial da União*.
- Brasil (2020). Ministério da Ciência, Tecnologias, Inovações e Comunicação (MCTIC). *Divisão de segurança física e normatização glossário do setor nuclear e radiológico brasileiro*. <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/glossario.pdf>
- Brugge, D. (2016). Why has it taken so long to address the problems created by uranium mining in the Navajo Nation? *New Solut*, 25(4),3. <https://doi.org/10.1177/1048291115610344>
- Cellard, A. (2019). A análise documental. In vários autores, *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos* (4. Ed., pp. 295-316). tradução de Ana Cristina Nasser. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Chareyron, B. (2015). *O impacto radiológico da mina de urânio da INB em Caetité (BAHIA/BRASIL): descrição do CRIIRAD sobre a segunda missão a Caetité, com a FIOCRUZ e a CPMA*.
- Dardot, P., & Laval, C. (2017). *Comum: ensaio sobre a revolução no século XXI*: Boitempo.
- Documentacion de la ONU: desarrollo* (2000). La Bilioteca. [https://research.un.org/es/docs/dev/2000-2015EstadualSesab\\_31\\_LDRT-BA\\_14jan2021-1.pdf](https://research.un.org/es/docs/dev/2000-2015EstadualSesab_31_LDRT-BA_14jan2021-1.pdf)
- Folha de São Paulo (2022). *Projeto da maior mina de urânio do Brasil ganha aval para avançar*. <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2022/04/projeto-da-maior-mina-de-uranio-do-brasil-ganha-aval-para-avancar.shtml>
- Gadamer, H. G. (1997). *Verdade e método: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica*. Vozes, 731p.
- Greenpeace (2008). Estudo de caso de contaminação. *Ciclo do perigo: impactos da produção de combustível nuclear no Brasil (denúncia da contaminação da água por urânio em Caetité- BA)*, 40p. [https://greenpeace.org.br/uranio/doc/relatorio\\_FINAL\\_13OUT\\_web.pdf](https://greenpeace.org.br/uranio/doc/relatorio_FINAL_13OUT_web.pdf)
- Grosche, B., Kreuzer, M., Kreischer, M., Schnelzer, M., & Tschense, A (2006). Lung cancer risk among German male uranium miners: a cohort study. *British Journal of Cancer*, 95(9):7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2360564/>
- Hodgson, G. M. (2006). What Are Institutions? *J Economia*, 15(1). <https://doi.org/10.1080/00213624.2006.11506879>
- L'abbate, S. (Org). (2013). *Análise institucional e saúde coletiva no Brasil*. Hucitec.
- Marignac, Y. (2009). *Fracassos nucleares franceses: a grande ilusão da energia nuclear*. São Paulo: Greenpeace. <http://191.241.229.250/bitstream/handle/11465q1242/128.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mendes, E. V. (2001). *Os grandes dilemas do SUS: tomo I*. Casa da Qualidade Editora.

Minayo, M. C. S., & Deslandes, S. F. (2002). *Caminhos do pensamento: epistemologia e método*: Editora FIOCRUZ. Criança, mulher e saúde collection. <http://books.scielo.org>

Okuno, E. (2015). As bombas atômicas podem dizimar a humanidade – Hiroshima e Nagasaki, há 70 anos. *Estudos Avançados*, 10(1). <https://www.scielo.br/j/ea/a/9s86bRNRXrHyRTj8xzx4pZh/?lang=pt&format=pdf>

Pena, P. G. L., Rego, M. A. V., D'Arede, C. O., Tavares, T. M., & Carvalho, F. M. (2019). “Riscos de contaminação ambiental e humana relacionados à exploração da unidade de concentrado de urânio no Sudoeste da Bahia”. Relatório final das ações desenvolvidas no Projeto Urânio, Programa de Pós-Graduação Saúde, Ambiente e Trabalho, Faculdade de Medicina da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA. PortariaEstadualSesab\_30\_PSTT-BA\_15jan2021.pdf

Rezende, J. M. P. (2004). *Caso SHELL/CYANAMID/BASF: epidemiologia e informação para o resgate de uma precaução negada*. Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

Siqueira, M. M., Cipriani, M., Sousa, M. J. S., & Corrêa, S. M. B. B. (2003). Radioatividade: imaginário social e gestão de risco. *RAP* 37(2): [ca 27p.]. <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6494>

Souto, A. C. (2007) *Processo de gestão na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)*. Tese de Doutorado, Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

Synolakis, C., & Kânoğlu, U. (2015 Oct). The Fukushima accident was preventable. *Philosophical Transactions*, 23(1). <https://doi.org/10.1098/rsta.2014.0379>

Trindade, A. A. M. (2015). *Cooperação Internacional em saúde no Mercosul: Argentina, Brasil e Uruguai*. Tese de Doutorado, Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Ciências Sociais, Salvador.

Undeke, W. A., & Tlwikua, T. (1996). Uranium mining in Namibia: occupational health and Safety Issues. *New Solut.* <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2190/NS5.4.i>

Valverde, N. J. L. (2013). Radiações Ionizantes. In: Mendes R, organizador. *Patologia do trabalho* (3a ed.). Atheneu, 1, cap. 13.

Verfssimo, G., Mendonça, R., & Meyer, A. (2013). Mortalidade de mineiros brasileiros por câncer entre 1979-2005. *Caderno Saúde Coletiva*, 21 (3). [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414462X2013000300008&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414462X2013000300008&script=sci_arttext&tlng=pt)

Viana, A. L. D., Ibañez, N., & Elias, P. E. M. (Orgs.) (2009). *Saúde, desenvolvimento e território*. São Paulo: Aderaldo & Rothschild.

Vieira, S. A. (2013). Césio-137, um drama recontado. *Estudos Avançados*, 27(77). [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010340142013000100017](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142013000100017).

Yin, R. K. (2015). Estudo de caso: planejamento e métodos: Bookman.