

**Inadequações sanitárias mais frequentes em serviços de radiologia do município de
Salvador- BA: resultados preliminares**

**Most frequent sanitary inadequacies in radiology services in the city of Salvador - BA:
preliminary results**

**Insuficiencias sanitarias más frecuentes en los servicios de radiología de la ciudad de
Salvador - BA: resultados preliminares**

Recebido: 09/10/2020 | Revisado: 12/10/2020 | Aceito: 15/10/2020 | Publicado: 18/10/2020

Silvana Batista Passos de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2613-0236>

Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia da Bahia, Brasil

E-mail: savanapassos@hotmail.com

Bruna Matos Santos Dantas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2829-8422>

Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil

E-mail: brunamatos.dantas@gmail.com

Caroline Ramalho Galvão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5836-7345>

Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil

E-mail: galvaokarol@hotmail.com

Caroline Santos Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5321-3796>

Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil

E-mail: s.carolinne5@gmail.com

Érica Velasco Dias Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2236-9450>

Universidade do Estado da Bahia

E-mail: enfa.ericavelasco@gmail.com

Fernanda Carvalho de Jesus Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0412-007X>

Faculdade Anísio Teixeira, Brasil

E-mail: fernanda.cjo@hotmail.com

Isabelle Matos Pinheiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5826-6272>

Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia da Bahia, Brasil

E-mail: isabellemp@gmail.com

Julita Maria Freitas Coelho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9520-5177>

Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia da Bahia, Brasil

E-mail: julitamaria@gmail.com

Karine Gomes Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5764-0541>

Faculdade Anísio Teixeira, Brasil

E-mail: karineglima@gmail.com

Lorena Ramalho Galvão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4643-8994>

Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil

E-mail: lore.galvao@hotmail.com

Lorena Moura de Assis Sampaio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0627-4494>

Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil

E-mail: lorenamouraa@hotmail.com

Lyvia Myrelle Carneiro de França

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0844-9833>

Secretaria de Saúde de Salvador-BA, Brasil

E-mail: lyvia_franca@hotmail.com

Maria Emília Cirqueira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8556-482X>

Faculdade Anísio Teixeira, Brasil

E-mail: emiliacirqueira@gmail.com

Maurício Mitsuo Monção

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0183-1992>

Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia da Bahia, Brasil

E-mail: mauriciomitsuo@ifba.edu.br

Sarah Souza Barros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4899-5575>

Faculdade Anísio Teixeira, Brasil

E-mail: sarahbarross@gmail.com

Êlayne Mariola Mota Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8374-7948>

Faculdade Anísio Teixeira, Brasil

E-mail: elaynemariola@gmail.com

Handerson Jorge Dourado Leite

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8316-0522>

Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia da Bahia, Brasil

E-mail: handerson@ifba.edu.br

Resumo

Introdução: Inadequações sanitárias têm sido frequentemente identificadas por instituições de controle, a exemplo da vigilância sanitária municipal, em atividades de inspeção em serviços de radiologia. **Objetivo:** Verificar quais os fatores associados à ocorrência de inadequações sanitárias em serviços de radiologia registradas pela Vigilância Sanitária do município de Salvador- BA, entre 2013 e 2018. **Material e método:** Realizou-se um estudo com dados secundários, levantados em março e abril de 2019, a partir de registros de inspeções sanitárias em serviços de radiologia, realizadas no período de 2013 a 2018. Foram incluídas variáveis ambientais, de proteção radiológica, de condições de equipamentos/dispositivos/matérias e Programa de Garantia de Qualidade (PGQ). **Resultados:** A quantidade de inadequações foi de 90 nos 21 serviços inspecionados que totalizaram a presente amostra, foi maior no ano de 2018, nos meses de janeiro, março, julho, e novembro, com maior polarização em um dos 3 distritos estudados. Em termos ambientais, houve 49 ocorrências de infiltrações, 46 de sujeira, e 34 de ausência de paredes e pisos de fácil limpeza. **Conclusão:** A reincidência de inadequações sanitárias por parte dos serviços estudados ascende a possibilidade do uso das variáveis preditoras como candidatas a marcadores de inadequações sanitárias, se fazendo necessário, mais estudos com maior profundidade, para maior compreensão desses achados.

Palavras-chave: Vigilância sanitária; Radiologia; Riscos ocupacionais.

Abstract

Introduction: Sanitary inadequacies have been frequently identified by control institutions, such as municipal health surveillance, in inspection activities in radiology services. **Objective:** To verify the factors associated with the occurrence of sanitary inadequacies in radiology services registered by the Sanitary Surveillance of the city of Salvador-BA, between 2013 and 2018. **Material and method:** A study was carried out with secondary data, collected in March and April 2019, based on records of health inspections in radiology services, carried out in the period from 2013 to 2018. Environmental variables, radiological protection, equipment / device / material conditions and the Quality Assurance Program (PGQ) were included. **Results:** The number of inadequacies it was 90 in the 21 inspected services that totaled the present sample was higher in 2018, in the months of January, March, July, and November, with greater polarization in one of the 3 districts studied. In environmental terms, there were 49 occurrences of infiltrations, 46 of dirt, and 34 of absence of easily cleaned walls and floors. **Conclusion:** The recurrence of sanitary inadequacies by the services studied raises the possibility of using the predictor variables as candidates for markers of sanitary inadequacies, if necessary, further studies with greater depth, for a better understanding of these findings.

Keyword: Health surveillance; Radiology; Occupational risks.

Resumen

Introducción: Las deficiencias sanitarias han sido identificadas con frecuencia por instituciones de control, como la vigilancia sanitaria municipal, en las actividades de inspección en los servicios de radiología. **Objetivo:** Verificar los factores asociados a la ocurrencia de deficiencias sanitarias en los servicios de radiología registrados por la Vigilancia Sanitaria de la ciudad de Salvador-BA, entre 2013 y 2018. **Material y método:** Se realizó un estudio con datos secundarios, recolectados en marzo y abril. 2019, en base a registros de inspecciones sanitarias en servicios de radiología, realizadas en el período de 2013 a 2018. Se incluyeron variables ambientales, protección radiológica, condiciones de equipos / dispositivos / materiales y el Programa de Aseguramiento de la Calidad (PGQ). **Resultados:** El número de deficiencias ($n = 90$) en los 21 servicios inspeccionados que totalizaron la muestra actual fue mayor en 2018 ($n = 21$), en los meses de enero ($n = 9$), marzo ($n = 9$), julio ($n = 9$), y noviembre ($n = 10$), con mayor polarización en uno de los 3 distritos estudiados ($n = 63$). En términos ambientales, hubo 49 ocurrencias de infiltraciones, 46 de suciedad y 34 de ausencia de paredes y pisos de fácil limpieza. **Conclusión:** La recurrencia de las deficiencias sanitarias por parte de los servicios estudiados plantea la posibilidad de

utilizar las variables predictoras como candidatas a marcadores de deficiencias sanitarias, de ser necesario, estudios adicionales con mayor profundidad, para una mejor comprensión de estos hallazgos.

Palabras-clave: Vigilancia de la salud; Radiología; Riesgos laborales.

1. Introdução

As inadequações sanitárias existentes nos serviços de radiologia provocam sérios problemas de ordem sanitária, estrutural e patológica. Somadas à ausência de fiscalização efetiva e a incorreta aplicação de sanções, estas inadequações sanitárias representam um problema relevante para saúde pública (Azevedo *et al.*, 2005). Nesse sentido, a partir da publicação da Portaria n.º 453/98, do Ministério da Saúde, foi iniciada a regulamentação do papel da Vigilância Sanitária (VISA) para garantir a fiscalização do funcionamento dos serviços de radiodiagnóstico médico e odontológico. Esse documento exige, por exemplo, que todo estabelecimento deve criar um Programa de Garantia de Qualidade (PGQ), que é anexado a outro documento importante, o Memorial Descritivo de Proteção Radiológica (MDPR), sendo as principais requisições da VISA durante as inspeções, junto com o alvará sanitário (Brasil, 1998).

A literatura descreve a relação intrínseca da qualidade do atendimento à saúde com o monitoramento dos riscos, a exemplo da qualificação dos profissionais envolvidos e condições de equipamentos, com vistas também a proteção de trabalhadores (Brandan *et al.*, 2004; Lima-Costa *et al.*, 2003). A Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma que a contribuição do radiodiagnóstico na condição de saúde depende de sua adequação sanitária, requerendo atenção sistemática às variáveis que possam interferir no seu desempenho. A ação de autoridades reguladoras faz-se necessária para esse fim, bem como para o controle de riscos, no sentido de identificar inadequações sanitárias em serviços de saúde, particularmente naqueles voltados ao emprego da radiologia (Standards, 1996).

As inadequações sanitárias podem influir nos benefícios do uso das radiações ionizantes na investigação, diagnóstico e tratamento de diversas doenças, a exemplo de tumores de câncer, e os riscos eventuais devem ser ponderados. De uma forma geral, é imperativo que princípios da beneficência (riscos e custos) possam superar os da não maleficência, para prevenção da ocorrência de danos (Beauchamp & Childress, 2002).

Pesquisas abordando tal temática são socialmente relevantes, além de proporcionarem acréscimos em conhecimento científico. Além disso, seus resultados poderão

reforçar e estimular a monitoração sistemática e adequada de procedimentos de radiologia. Além disto, com o crescente aumento nos serviços de radiodiagnósticos no município de Salvador, e a escassez de estudos locais, as mesmas podem ser úteis também para uma sugestão preliminar de quesitos mais críticos da inspeção sanitária em serviços de radiologia e embasar melhorias futuras dos mesmos. Além disso, pode trazer reforços ao papel de equipes multidisciplinares nesses serviços, com destaque para o benefício da inserção do tecnólogo em radiologia com vistas a melhores custos-benefícios com emprego de radiações ionizantes em saúde.

Diante do exposto, e frente à possibilidade de contribuir em subsídios que possam indicar melhores campos de atuação para a valorização e melhoria de atividades de inspeções sanitárias e seus efeitos positivos, esse estudo teve como objetivo verificar quais os fatores associados à ocorrência de inadequações sanitárias em serviços de radiologia registradas pela VISA do município de Salvador- BA, entre 2013 e 2018.

2. Material e Método

Trata-se de um estudo descritivo do tipo corte transversal, de caráter retrospectivo e exploratório, com análise quantitativa dos dados. Ou seja, com emprego de por meio de técnicas matemáticas como é o caso das porcentagens, estatísticas e probabilidades e métodos analíticos (Pereira et al., 2018). Foi utilizada técnica de análise documental em 90 registros de inspeção sanitária realizados pela VISA do município de Salvador- BA, em serviços de radiologia, no período de 2013 a 2018. Realizou-se observação direta dos sistemas adotados para regulação em 92 processos de estabelecimentos e levantados os principais fatores associados às inadequações sanitárias em serviços de radiologia nesses cinco anos. Foram incluídos 21 serviços, unicamente por conta do espaço físico de contextualização.

A coleta dos dados foi realizada de fevereiro a abril de 2019, posteriormente a autorização, e correu por meio de visitas previamente agendadas conforme disponibilidade do setor. A presente amostra foi aquela obtida até o período possível, considerando os prazos a que se destinam esses resultados preliminares no trabalho de conclusão de curso.

Iniciou-se a supracitada coleta de dados com um levantamento documental nos registros de fiscalização da VISA em serviços radiológicos municipais, referente ao período definido para o estudo. O instrumento de coleta empregado consistiu de um formulário contendo campos para o registro das informações levantadas, e o mesmo foi elaborado em

conformidade com os procedimentos adotados pela VISA para as inspeções desses serviços. Os princípios de confidencialidade e sigilo das informações coletadas estão sendo acatados.

De antemão, cada estabelecimento foi considerado como positivo ou negativo para todas as variáveis do estudo, tanto independentes quanto dependentes. As variáveis incluídas foram: (i) Ano da inspeção (2013, 2014, 2015, 2016, 2017 ou 2018); (ii) Mês da inspeção (de janeiro a dezembro); (iii) Distrito sanitário (um dos 3 distritos sanitários incluídos na amostra) de abrangência de cada serviço de radiologia; (iv) Existência de PGQ; (v) Equipamento com dispositivo colimador de feixe em perfeito estado; (vi) Aventais plumbíferos e protetor de gônadas íntegras; (vii) Qualidade de conservação dos filmes e écrans; (viii) Realização de levantamento radiométrico (ou projeto de proteção radiológica ou, a partir do resultado das inspeções); (ix) Relação nominal da equipe, atribuições, qualificações e carga horária especificada; (x) Presença de colimadores íntegros; (xi) Ausência de aventais plumbíferos; (xii) Ausência de dosímetros individuais; (xiii) Existência de ambiente exclusivo para a realização de exames radiográficos; (xiv) Limpeza ambiental; (xv) Condições adequadas de higienização; (xvi) Presença de sinalização; (xvii) Adequação da estrutura física; (xviii) Adequação de paredes e pisos; e (xix) Média de inadequações (≥ 8 inadequações é considerada alta).

Os dados obtidos foram compilados em planilhas do Excel e analisados com auxílio dos softwares SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) na versão 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) e o STATA versão 11.0, para elaboração de todos os procedimentos analíticos do estudo. Foram obtidas distribuição das variáveis dependente e independentes, a partir do cálculo das frequências simples e relativas. Para as variáveis de natureza quantitativa calculou-se a média, desvio padrão e mediana.

Em seguida procedeu-se a análise bivariada, para identificar a associação entre cada uma das variáveis independentes e as inadequações sanitárias. Foi aplicado o teste Qui-quadrado para obtenção das OR, e foi utilizado o teste “t” de *Student* para testar a diferença de médias. Por fim, realizou-se uma regressão logística não condicional para obtenção das medidas de associação entre fatores mais associados à ocorrência de inadequações sanitárias, com cálculo das respectivas OR, com respectivos intervalos de confiança de 95% e valores de “p” de $\leq 0,005$.

A pesquisa foi realizada após a avaliação e anuência da Secretaria de Saúde do Município de Salvador, considerando sua pertinência e oportunidade. Para garantia de sigilo e anonimato, os distritos sanitários e os serviços foram nomeados com siglas numeradas, D e S, respectivamente.

3. Resultados e Discussão

Os resultados das análises preliminares apontam para uma necessidade de maior atenção a questão de inadequações sanitárias em serviços de radiologia no município de Salvador-BA, haja vista que nos 21 serviços inspecionados no referente período foram identificadas 90 com inadequações sanitárias ambientais (Quadro 1).

Quadro 1 – Distribuição das inadequações sanitárias ambientais em serviços radiologia, de 2013-2018 (n=90), Salvador- BA, 2020.

INADEQUAÇÕES SANITÁRIAS AMBIENTAIS	Frequência Absoluta
Infiltração	
Sim	49
Não	41
Sujeira no ambiente	
Sim	46
Não	44
Parede/piso de fácil limpeza	
Sim	56
Não	34
TOTAL DE SERVIÇOS AVALIADOS	90

Fonte: Pesquisa de campo.

Foram detectadas inadequações sanitárias tais como: a ausência de PGQ, ausência de levantamento radiométrico, e a falta de treinamento atualizado e específico da equipe. Quando se avaliou a distribuição temporal das ocorrências de inadequações, notou-se uma maior frequência relativa no ano de 2018 (23,33%), nos meses de abril (14,44%) e novembro (11,11%) (Tabela 1).

Já a distribuição espacial aponta para uma ocorrência maior nos serviços do D1 (70%), seguida pelo D3 (15,56%), com o D2 (14,44%) com o menor percentual de inadequações (Tabela 1). Dada a limitação da presente amostra, não foi possível avaliar o que provocou tais diferenças, contudo ao final da coleta total prevista, esse foi um dos pontos desvelados.

Tabela 1 – Frequência absoluta, relativa e acumulada da distribuição temporal e distrital das inadequações em serviços de radiologia por autuação da Vigilância Sanitária municipal, por ano, mês e distritos sanitários avaliados. Salvador, Bahia, Brasil, 2020.

Variáveis	Frequência de Autuações		
	Absoluta	Relativa	Acumulada
ANO			
2013	09	10,00%	10,00%
2014	09	10,00%	20,00%
2015	16	17,78%	37,78%
2016	16	17,78%	55,56%
2017	19	21,11%	76,67%
2018	21	23,33%	100,00%
MÊS			
Janeiro	09	10,00%	10,00%
Fevereiro	04	4,44%	14,44%
Março	09	10,00%	24,44%
Abril	13	14,44%	38,88%
Maiο	05	5,56%	44,44%
Junho	08	8,90%	53,34%
Julho	09	8,89%	62,23%
Agosto	08	8,89%	71,12%
Setembro	06	6,67%	77,79%
Outubro	03	3,33%	81,12%
Novembro	10	11,11%	92,23%
Dezembro	06	6,67%	100,00%
DISTRITO			
D 01	63	70,00%	70,00%
D 02	13	14,44%	84,44%
D 03	14	15,56%	100,00%

*D: Distrito. Fonte: Pesquisa de Campo.

Quando se investigou a frequência de inadequações por séricos, notou-se uma frequência absoluta que variou de no máximo sete e no mínimo duas inadequações nesses cinco anos avaliados (Tabela 2).

Tabela 2 - Frequência absoluta, relativa e acumulada da distribuição das inadequações em serviços (S) de radiologia por autuação da Vigilância Sanitária Municipal (n=21). Salvador, Bahia, Brasil, 2020.

SERVIÇOS	Absoluta	Relativa	Acumulada
S 01	06	6,66%	6,66%
S 02	06	6,67%	13,33%
S 03	07	17,78%	21,11%
S 04	06	6,67%	27,78%
S 05	06	6,67%	34,44%
S 06	06	6,67%	41,11%
S 07	06	6,67%	47,78%
S 08	06	6,67%	54,44%
S 09	05	5,56%	60,00%
S 10	04	4,44%	64,44%
S 11	04	4,44%	68,69%
S 12	04	4,44%	73,33%
S 13	04	4,44%	77,78%
S 14	04	4,44%	82,22%
S 15	04	4,44%	86,67%
S 16	04	4,44%	91,11%
S 17	02	2,22%	93,33%
S 18	02	2,22%	95,56%
S 19	02	2,22%	97,78%
S 20	01	1,11%	98,89%
S 21	01	14,44%	100,00%

*S: Serviço. Fonte: Pesquisa de Campo.

Um PGQ consiste em um conjunto de ações sistemáticas e planejadas visando garantir a confiabilidade adequada quanto ao funcionamento de uma estrutura ou um sistema, componentes ou procedimentos, de acordo com um padrão aprovado. Cada PGQ completo

deve conter itens mínimos, dentre os quais segundo a Portaria 453/98: (i) Esclarecimento da monitoração da exposição à radiação ionizante; (ii) Análise da taxa de rejeição de radiografias; (iii) Monitoração do processamento de filmes (sensitometria); (iv) Análise ambiental (contato écran-filme; armazenamento correto de filmes; revelador e fixador; câmara escura; negatoscópio com iluminância adequada; educação permanente; monitoração de parâmetros técnicos) das unidades unidade (calibração da tensão (kVp)); (v) Alibração do tempo de exposição; (vi) Qualidade do feixe; (vii) Controle automático de exposição; (viii) Verificação do tamanho do ponto focal e resolução do sistema; (ix) Qualidade da imagem; (x) Dose na entrada da pele e dose glandular média; (xi) Estudo da colimação e da coincidência de campos de luz e de raios X; (xii) Situação dos equipamentos (Brasil, 1998).

A maioria dos serviços inspecionados (62%) não o possuía o PGQ, sendo que dentre um PGQ consiste em um conjunto de ações sistemáticas e planejadas visando garantir a confiabilidade adequada quanto ao funcionamento de uma estrutura ou um sistema, componentes ou procedimentos, de acordo com um padrão aprovado. Cada PGQ completo deve conter itens mínimos, dentre os quais segundo a Portaria 453/98: (i) Esclarecimento da monitoração da exposição à radiação ionizante; (ii) Análise da taxa de rejeição de radiografias; (iii) Monitoração do processamento de filmes (sensitometria); (iv) Análise ambiental (contato écran-filme; armazenamento correto de filmes; revelador e fixador; câmara escura; negatoscópio com iluminância adequada; educação permanente; monitoração de parâmetros técnicos) das unidades unidade (calibração da tensão (kVp)); (v) Alibração do tempo de exposição; (vi) Qualidade do feixe; (vii) Controle automático de exposição; (viii) Verificação do tamanho do ponto focal e resolução do sistema; (ix) Qualidade da imagem; (x) Dose na entrada da pele e dose glandular média; (xi) Estudo da colimação e da coincidência de campos de luz e de raios X; (xii) Situação dos equipamentos (Brasil, 1998).

A maioria dos serviços inspecionados (62%/n=51) não o possuía o PGQ, sendo que 50,98% (n=26) era nos serviços com menor frequência de inadequações sanitárias, e 49,02% (n=25) naqueles com mais inadequações verificadas. Fato também observado em 2010, dentre os 21 serviços de radiologia avaliados na capital baiana, somente um deles apresentou PGQ (Navarro *et al.*, 2010) (Tabela 3). Estes resultados apontam para uma maior reflexão acerca da responsabilidade conjunta entre serviços, órgãos de fiscalização, empresas de assistência técnica e sociedade médica afim para a contínua melhoria de imagens radiográficas em nível de diagnóstico precisos, devendo-se ter como estratégia a implantação de PGQ, de responsabilidade social e certificação.

Em radiodiagnóstico médico, o objetivo de tal programa é a produção sistemática de imagens de alta qualidade com mínimo de exposição para os pacientes e operadores, segundo a Portaria do Ministério do Trabalho e do Emprego MTE-485/2005 (Brasil, 2005). A mesma reza que tal PGQ, como parte integrante do Programa de Proteção Radiológica deve estar sempre no local de trabalho e à disposição de inspeções.

A Portaria MS-453/9 lista os vários objetivos da implantação do PGQ, integrante do Programa de Proteção Radiológica, tais como testes, periodicidade, normas, padrões de qualidade, dosimetria e eficácia de programa de treinamento implementado (Brasil, 1998). Isso porque erros de diagnóstico são passíveis de ocorrer a partir de um funcionamento inadequado do equipamento. Nessa perspectiva, para assegurar um desempenho de alta qualidade, uma série de testes de rotina de controle de qualidade deverá ser realizada em intervalos definidos conforme normas vigentes, além de protocolos previamente estabelecidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) (CNEN, 2013). Ainda, dentro desta perspectiva, a utilização de outros documentos internacionais tem se mostrado de grande valia, tais como as contribuições da *American Association of Physicists in Medicine* (AAPM) (Radiologists & Medicine, 1982), e da *European Association of Nuclear Medicine* (EANM) (Cuocolo *et al.*, 2007).

Os procedimentos médicos em radiodiagnóstico são os que oferecem maior contribuição para exposição do homem às fontes artificiais de radiação ionizantes (ICRP-34/1982). A dose efetiva anual média é composta de 2mSv devido a radiação natural, 1mSv devido a exposições médicas e menos de 0,1mSv devido à todas as outras fontes de radiação artificial. Logo, é imprescindível o desenvolvimento de métodos de análise que possibilitem identificar todos os pontos negativos na rotina de execução de um serviço de radiodiagnóstico, visando principalmente condições satisfatórias de equipamentos de raios X, técnicas operacionais, processamento de imagem, condições gerais de proteção radiológica, conforme preconiza a Portaria 453/98, do Ministério da Saúde (Brasil, 1998).

Foi verificado que 61,11% (n=55) serviços não apresentaram levantamento radiométrico, e 52,18 (n=32) eram em serviços de maiores taxas de inadequações sanitárias contra 41,82 (n=23) naqueles com maior frequência de tais inadequações (Tabela 3). É importante destacar que, segundo a Portaria MS-453/98 dentre os testes integrantes do PGQ, se inclui o levantamento radiométrico e radiação de fuga que visam à verificação da segurança dos ambientes onde os equipamentos estão instalados (Brasil, 1998). Desta forma, os prejuízos com a não realização do levantamento radiométrico e/ou ausência do PGQ são de difícil mensuração.

Por meio da publicação de número 26 (1977), a *International Commission on Radiological Protection* (ICPR) destaca a importância levantamento radiométrico. Posteriormente, diversas outras normas foram entre 1982 e 2005. No Brasil, em 01 de junho de 1998 foi publicada a portaria 453/98 da Secretaria de VISA do Ministério da Saúde (ANVISA), com as “Diretrizes de Proteção radiológica em radiodiagnóstico Médico e Odontológico”, determinando sua implementação e fiscalização pelas vigilâncias estaduais e municipais (Brasil, 1998).

Esse levantamento radiométrico, ou simplesmente radiometria, consiste na medição de doses de radiação nas áreas adjacentes às salas de raios-x ou consultórios odontológicos, e sobre barreiras ou biombos que protegem os trabalhadores da radiação ionizante, segundo a NBR 64 (Brasil, 2003). O cálculo dessas operações se dá medido valores em mSv/mA.min: para medidas efetuadas em modo taxa de dose; taxa de dose externa (mSv/h)/[60(min/h)xI(mA)] para medidas efetuadas em modo dose integrada dose externa (mSv)x60(s/min)/[I x t] (mAs) (Brasil, 2003). Para tanto, na realização do levantamento radiométrico, se faz necessária a presença de um físico capacitado, com equipamentos de medição calibrados e câmaras de ionização com volume sensível superior a 1800cc para realização do levantamento radiométrico.

Quando se estratificou a presença de PGQ por quantidade de inadequações, verificou-se que 51 serviços não o mostraram, contra 39 que tinham tal programa, embora o montante de infrações tenha sido homogêneo (50,98% versus 49,02%) (Tabela 3). Logo, a estimulação para incorporação imediata do PGQ nos serviços radiológicos deve ser realizada pelas entendidas fiscalizadoras, visando incrementar a proteção de Indivíduos Ocupacionalmente Expostos (IOE), reduzir a exposição adicionais a usuários por inadequação de imagens obtidas, e melhorar a qualidade diagnóstica, com a redução dos custos finais de produção da imagem radiográfica.

Nessa perspectiva, para assegurar um desempenho de alta qualidade, a realização de testes de rotina de controle de qualidade deverá seguir normativas vigentes e protocolos previamente estabelecidos, a exemplo, pela CNEN (CNEN, 2013) e como as contribuições da *American Association of Physicists in Medicine* (AAPM) (Radiologists & Medicine, 1982), IAEA (IAEA, 2006) e *European Association of Nuclear Medicine* (EANM) (Cuocolo et al., 2007).

A aplicação correta do PGQ resulta na redução de dose a um limiar o mais baixo, possível como forma de prevenção a agravos provocados por radiações ionizantes tais como câncer, e opacificação do cristalino. Assim, pleitear de forma rigorosa e sistemática de

imagens de qualidade com mínimas exposições aos trabalhadores em radiologia e usuários de serviços de radiodiagnóstico.

Um ponto muito importante considerado neste estudo foi a questão da utilização obrigatória de filtros, colimadores reguláveis e potência maior que 4 kW determinada pela Portaria do Ministério da Saúde no 453/98 (Navarro, 2009). Na presente amostra, (48,89%) serviços dispunham de tais dispositivos, contra (51,11%) que não os possuíam. Quando comparado por quantidade de inadequações, a presença desses dispositivos foi cinco vezes maior em serviços de baixa frequência de inadequações em relação aos de alta frequência (79,55 *versus* 20,45, $p=0,003$). Em estudo realizado por Navarro em (2010), cinco (todos) novos equipamentos comercializados em 2006 por ele inspecionados se encontravam sem o devido registro nos serviços por ele analisados (Navarro, 2009). Isso certamente dificulta a devida avaliação desses itens em inspeções sanitárias.

Ao se investigar a adequação dos aventais plumbíferos e protetor de gônadas Íntegras dos serviços em análise, foi verificado pela equipe da VISA que a maioria não estava em conformidade com as normas vigentes (60.00%). Logo, esforços se fazem necessários para se estimular a cultura de proteção radiológica na área de saúde, pelo seu potencial de minimização/eliminação do aumento de doses individuais, sugerindo também uma revisão dos protocolos adotados pelos responsáveis técnicos, em relação a procedimentos de exames, consonantes com a portaria 453/98 do Ministério da Saúde (Brasil, 1998; Ploussi & Efstathopoulos, 2016).

Em relação ao estado e qualidade de conservação dos filmes e écrans avaliados na amostra, verificou-se que a maioria não estava em condições adequadas (Tabela 3). Fato também descrito por Oliveira (2001), que relatou armazenamento inadequado dos materiais (filme e soluções reveladoras), uso de equipamentos desajustados e, em alguns casos, parcialmente danificados no Estado do Rio de Janeiro (Oliveira, 2001). Fundamentando em seus resultados e no exposto na literatura, o mencionado autor ratificou a necessidade na disponibilização de mecanismos, inclusive de programa de educação, que aumentem a segurança dos trabalhadores desses serviços e da população usuária, por parte das autoridades sanitárias brasileiras (Fernandes *et al.*, 2005; Magalhães *et al.*, 2002; M. L. Oliveira & Khoury, 2003; Silva *et al.*, 2004).

Todos os serviços avaliados dispunham de um responsável legal, contudo, ao se verificar a relação nominal da equipe, atribuições, qualificações e carga horária especificada, predominou o registro desse quesito (51 serviços), principalmente em serviços com menos inadequações (66,67%) (Tabela 3).

Nossos resultados apontam para utilização do dosímetro individual na maioria das inspeções (62.22%). Conforme descrito por Oliveira, Azevedo e Carvalho (2003), o uso dos dosímetros tinha sido prejudicado, ou eles foram extraviados, estavam molhados ou com seu lacre de segurança danificado pelos próprios usuários (Oliveira *et al.*, 2003). Bem como, os autores relataram o uso desses monitores individuais por baixo do avental plumbífero, contrariando as recomendações da Portaria 453/98 do Ministério da Saúde (Brasil, 1998). Este fato indica que somente a presença de dosímetro no momento da inspeção sanitária não captura a dimensão do seu uso adequado e suficiente. Logo, o estímulo permanente e a monitoração pelo próprio serviço podem conferir uma redução de danos e IOE, como parte do plano de proteção radiológica.

Em 1999, os menores índices de dose média mensal nas leituras dos dosímetros pessoais foram detectados posteriormente a realização de estratégias de treinamento dos funcionários de ambos os serviços e à presença de um físico no local, no caso da medicina nuclear, que orientava e controlava constantemente os funcionários sobre os riscos de se trabalhar com radiações ionizantes (Oliveira *et al.*, 2003).

Tabela 3 – Caracterização de inadequações em inspeções da Vigilância Sanitária municipal em serviços de radiologia (n=90). Salvador, Bahia, Brasil, 2020.

<u>Inadequações em Serviços Atuados (n=90)</u>			
VARIÁVEIS	Baixa (≤ 7)	Alta (≥ 8)	p*
Programa de Garantia de Qualidade			
Sim	32 (82,05)	07 (17,95)	0,002
Não	26 (50,98)	25 (49,02)	
Equipamento com dispositivo colimador de feixe adequado			
Sim	35 (79,55)	09 (20,45)	0,003
Não	23 (50,00)	23 (50,00)	
Presença e integridade de aventais plumbíferos e protetores de gônadas			
Sim	31 (86,11)	05 (13,89)	<0,001
Não	27 (50,00)	27 (50,00)	
Qualidade de conservação de filmes e écrans			
Sim	30 (75,00)	10 (25,00)	0,061

Não	28 (56,00)	22 (44,00)	
Levantamento Radiométrico			
Sim	26 (74,29)	09 (25,71)	0,120
Não	32(58,18)	23 (41,82)	
Relação nominal equipe/ Atribuições/qualificações/ carga horária especificada			
Sim	34(66,67)	17 (33,33)	0,615
Não	24 (61,54)	15 (38,46)	
Dosimetria Individual			
Sim	48 (82,76)	10 (17,24)	0,007
Não	10 (31,25)	22 (68,75)	
Ambiente exclusivo para a Exames radiográficos			
Sim	48 (82,76)	10 (17,24)	<0,001
Não	10 (31,25)	22 (68,75)	

*Nível de significância estatística: $p \leq 0,05$. Fonte: Pesquisa de Campo.

Essas ações estratégicas devem ser estabelecidas em serviços de radiologia, e estimuladas por entidades fiscalizadoras como a VISA. Estudos apontam o frequente auxílio de funcionários do setor de radiologia à pacientes durante a realização de exames como radiografias e tomografia computadorizada, fato que os tornam ainda mais expostos à radiação ionizante que o mínimo necessário. Neste contexto, apesar de existir uma normatização, ainda são necessários novos detalhamentos e maior fiscalização para que os padrões brasileiros de segurança e qualidade nos setores de radiodiagnóstico e radioterapia alcancem os níveis mínimos (Oliveira *et al.*, 2003).

Por sua vez, Neves e Gomide (2006) alertam para a possibilidade da incorporação de riscos por profissionais da radiologia em suas atividades laborais, considerando que, ao longo dos anos com convívio frequente dos riscos, estes se tornariam inertes e imperceptíveis as condições de riscos ocupacionais (Neves & Gomide, 2006). Sob esse prisma, Flôr e Gelbecke (2009) reforçam a necessidade de educação permanente para trabalhadores expostos a radiações ionizantes (Flôr & Gelbcke, 2009).

Pode-se notar que apenas cinco estabelecimentos apresentaram ambientes exclusivos para realização de exames radiográficos ($n=58$), contudo houve uma frequência quatro vezes maior nos serviços com menos inadequações sanitárias quando comparados aos com oito ou mais dessas inadequações (82,76% *versus* 17,24%) (Tabela 3). Entende-se ser esta uma

condição indispensável para exames de rotina, considerando os efeitos deletérios das radiações ionizantes aos seres humanos. Logo, maior vulnerabilidade a riscos laborais por parte desses trabalhadores (insegurança laboral), bem como pessoas do público (usuários, acompanhantes). Nesse sentido, Neves e Gomide (2006) observaram que as salas de exames radiológicos com iluminação precária, adequado sistema de ventilação, e presença de barreira plumbífera de proteção radiológica em uma das salas analisadas de 1,80m, desrespeitando a altura mínima prevista pela Portaria 453/98, que é de 2,10m (Neves & Gomide, 2006; Brasil, 1998). Assim, se em serviços com salas próprias as inadequações já estão presentes, certamente em salas não específicas esperado baixa ou nenhuma consonância à normas sanitárias pertinentes.

Ao realizar uma regressão entre quantidade de variáveis mais associadas à ocorrência de maiores taxas de inadequações sanitárias (Tabela 4), foi observada uma associação bruta estatisticamente significativa entre a presença de colimadores íntegros (OR = 3,89), ausência de aventais plumbíferos (OR= 6,20), ausência de dosímetros individuais (OR= 3,38), ambiente limpo (OR= 4,50), sinalização (OR= 3,84), condição de filmes e écrans (OR= 2,53), e, inadequação de paredes e pisos (OR= 4,20), e a quantidade de inadequações sanitárias (variável desfecho). Isso significa que a presença de uma das inadequações listadas possa aumentar a chance ou probabilidade do serviço ser considerado como sanitariamente inadequado.

O OR representa o quanto essa probabilidade é maior de que em presença de quaisquer delas. Por exemplo, a ausência de colimadores íntegros na inspeção sanitária aumentaria a probabilidade de ocorrência maior quantidade de inadequações dos serviços em quase quatro vezes. Ou seja, essas variáveis parecem ter uma relação direta com aumento de inadequações e poderiam ser empregadas como marcadores/preditores de inadequação sanitária em estudos futuros. Ressalta-se que está previsto um aprofundamento nessas análises, bem como a realização de outras pertinentes, quando da totalização dos dados planejados, ao final da coleta.

Vislumram-se aqui possíveis eventos que parecem ser mais preditores de inadequações em geral, e que podem ser mais bem estudados em investigações futuras, para comprovação dessa sinalização, bem como possibilidades de serem incluídos em protocolos e até em softwares para facilitar a monitoração de condições sanitárias por parte dos próprios serviços.

Ademais, com os avanços tecnológicos tão acelerados, talvez em tempo não tão distante, a vigilância de serviços de saúde possa ser feita de forma mais constante com

emprego de redes de informações entre as entidades fiscalizadoras e os serviços. Nesse pensamento, software que permitam e/ou facilitem tal proposta poderão usar resultados do presente estudo e outros que incluam essas variáveis como, por exemplo, marcadores de serviços que necessitariam de mais monitoramento que outros (Tabela 4).

Tabela 4 – *Odds Ratio* (OR) e Intervalos de Confiança (IC%) de associações brutas entre fatores associados à ocorrência de maiores taxas de inadequações em autuação da Vigilância Sanitária municipal em serviços de radiologia (n=90). Salvador, Bahia, Brasil, 2020.

FATORES	MODELOS BRUTOS		
	OR	IC 95%	p
Colimadores Íntegros	3,89	(1,53 - 9,89)	0,004*
Ausência de Aventais Plumbíferos	6,20	(2,20 - 18,34)	0,001*
Ausência de Dosímetros Individuais	3,38	(1,37 - 8,34)	0,008*
Ambiente Limpo	4,50	(1,76 - 11,51)	0,001*
Sinalização	3,84	(1,54 - 9,54)	0,004*
Condição de Filmes e Écrans	2,53	(0,95 - 5,84)	0,004*
Inadequação de Paredes e Pisos	4,20	(1,67 - 10,49)	0,002*

*Nível de significância estatística: $p \leq 0,05$. Fonte: Pesquisa de Campo.

4. Conclusão

Diversas inadequações foram observadas a partir de registros de inspeções sanitárias em Salvador- BA, referente aos últimos cinco anos. Considerando os incontestáveis benefícios do radiodiagnóstico aos indivíduos em geral, faz-se necessário o desenvolvimento de ações práticas e efetivas, uma vez que as radiações ionizantes trazem consequências danosas à saúde. Os presentes resultados apontam para uma falta de conhecimento acerca da legislação vigente por parte dos serviços radiológicos e a deficiência em processos educativos de funcionários, os quais podem interferir negativamente na gama de inadequações sanitárias dos serviços de radiologia. Certamente, maior atenção à legislação sanitária vigente pode repercutir positivamente na saúde ocupacional de trabalhadores de serviço de radiologia

médica, bem como reduzir as doses efetivas em usuários exposições adicionais e evitáveis a radiações ionizantes por repetições de exames radiológicos.

Assim, espera-se deste estudo possa estimular mais reflexões acerca da relevância das adequações sanitárias em serviços de radiologia, bem como do serviço valoroso da VISA à qualidade de vida das pessoas em geral. Em síntese, diante da relevância do tema, faz-se necessário a realização de investigações mais robustas, que possam colaborar nas condições de trabalho de IOE, envolvendo também mais subsídios para melhorias junto ao público em geral a comunidade e para os colaboradores internos de serviços semelhantes ao ora investigado.

Referências

Azevedo, A. C. P. de, Mohamadain, K. E. M., Osibote, O. A., Cunha, A. L. L., & Pires Filho, A. (2005). Estudo comparativo das técnicas radiográficas e doses entre o Brasil e a Austrália. *Radiologia Brasileira*, 38(5), 343–346.

Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2002). *Princípios de ética biomédica*. São Paulo: Editora Loyola.

Brandan, M. E., Ruiz-Trejo, C., Verdejo-Silva, M., Guevara, M., Lozano-Zalce, H., Madero-Preciado, L., Martín, J., Noel-Etienne, L. M., Ramírez-Arias, J. L., Soto, J., & Villaseñor, Y. (2004). Evaluation of equipment performance, patient dose, imaging quality, and diagnostic coincidence in five Mexico City mammography services. *Archives of Medical Research*, 35(1), 24–30.

Brasil. (1998). Portaria N° 453, de 01 de junho de 1998. *Diário Oficial Da União*.

Brasil. (2003). Resolução-RE N° 64, de 4 de Abril de 2003. *Diário Oficial Da União*.

Brasil. (2005). Portaria N.° 485, de 11 de novembro de 2005. *Diário Oficial Da União*.

Comissão Nacional de Energia Nuclear. (2013). *Relatório de Gestão do Exercício de 2013*. *Diário Oficial Da União*.

Cuocolo, A., Busemann Sokole, E., Zito, F., Physicist, C., Canzi, C., Voltini, F., Ospedale Maggiore Policlinico, F., Regina Elena Milan, M., Eric Visser, I. P., Allen, S., Physicist, C., & Martin, J. (2007, August). Best Practice in Nuclear Medicine 2. European Association of Nuclear Medicine.

Fernandes, G. S., Carvalho, A. C. P., & Azevedo, A. C. P. de. (2005). Avaliação dos riscos ocupacionais de trabalhadores de serviços de radiologia. *Radiologia Brasileira*, 38(4), 279–281.

Flôr, R. de C., & Gelbcke, F. L. (2009). Tecnologias emissoras de radiação ionizante e a necessidade de educação permanente para uma práxis segura da enfermagem radiológica. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 62(5), 766–770.

IAEA, I. A. E. A. (2006). The Statute of the IAEA | IAEA. International Atomic Energy Agency.

Lima-Costa, M. F., Barreto, S. M., & Giatti, L. (2003). Health status, physical functioning, health services utilization, and expenditures on medicines among Brazilian elderly: a descriptive study using data from the National Household Survey. *Cadernos de Saúde Pública*, 19(3), 735–743.

Magalhães, L. A. G., Azevedo, A. C. P. de, & Carvalho, A. C. P. (2002). A importância do controle de qualidade de processadoras automáticas. *Radiologia Brasileira*, 35(6), 357–363.

Navarro, M. V. T. (2009). Risco, radiodiagnóstico e vigilância sanitária. Salvador: Editora EDUFBA.

Navarro, M. V. T., Costa, E. A., & Drexler, G. G. (2010). Controle de riscos em radiodiagnóstico: uma abordagem de vigilância sanitária. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(suppl 3), 3477–3486.

Neves, E. B., & Gomide, M. (2006). O Risco Ocupacional no Setor de Raio-X Diagnóstico de um Hospital Universitário. *Caderno Saúde Coletiva*, 14(4), 643–654.

Oliveira, S. R. de, Azevedo, A. C. P. de, & Carvalho, A. C. P. (2003). Elaboração de um programa de monitoração ocupacional em radiologia para o Hospital Universitário Clementino Fraga Filho. *Radiologia Brasileira*, 36(1), 27–34.

Oliveira, M. L., & Khoury, H. (2003). Influência do procedimento radiográfico na dose de entrada na pele de pacientes em raios-X pediátricos. *Radiologia Brasileira*, 36(2), 105–109.

Oliveira, R. (2001). Avaliação das condições operacionais e de proteção radiológica na prática da radiologia convencional. Dissertação de Mestrado. Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Pereira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Recuperado de https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Ploussi, A., & Efstathopoulos, E. P. (2016). Importance of establishing radiation protection culture in Radiology Department. *World Journal of Radiology*, 8(2), 142.

Radiologists, C. on the T. of, & Medicine, A. A. of P. in. (1982). A Guide To The Teaching Of Clinical Radiological Physics. In American Association of Physicists in Medicine by the American Institute of Physics. American Institute of Physics.

Silva, M. O. da, Carvalho, A. C. P., & Azevedo, A. C. P. de. (2004). Levantamento das condições de funcionamento dos serviços de radiologia de hospitais públicos e universitários do Rio de Janeiro. *Radiologia Brasileira*, 37(4), 271–278.

Standards, S. (1996, March 21). International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. IAEA Safety Series No. 115. International Atomic Energy Agency.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Silvana Batista Passos de Lima- 21%

Bruna Matos Santos Dantas- 4%
Caroline Ramalho Galvão- 3%
Caroline Santos Silva- 3%
Érica Velasco Dias Gomes- 3%
Fernanda Carvalho de Jesus Oliveira- 3%
Isabelle matos Pinheiro- 3%
Julita Maria Freitas Coelho- 14%
Karine Gomes Lima- 3%
Lorena Ramalho Galvão- 3%
Lorena Moura de Assis Sampaio- 3%
Lyvia Myrelle Carneiro de França- 3%
Maria Emília Cerqueira- 4%
Maurício Mitsuo Monção- 3%
Sarah Souza Barros- 3%
Êlayne Mariola Mota Santos- 3%
Handerson Jorge Dourado Leite- 21%