



Revista Brasileira de Saúde Ocupacional

ISSN: 0303-7657

rbs@fundacentro.gov.br

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de  
Segurança e Medicina do Trabalho  
Brasil

Moura-Correa, Maria Juliana; Castel Pinheiro, Regina Dal; Vargas Barreto de Carvalho,  
Leandro; Carneiro Menezes, Marco Antonio; Nussbaumer, Luciana; Ribeiro Jacobina,  
Alexandre José; Coelho da Costa Nobre, Letícia

Roteiro de inspeção sanitária de ambientes e processos de trabalho em postos de  
revenda de combustíveis: análise de usos e aplicações no estado de Santa Catarina

Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, vol. 42, núm. 1, 2017, pp. 1-10

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=100551217009>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc



Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto



Maria Juliana Moura-Correia<sup>a</sup>

Regina Dal Castel Pinheiro<sup>b</sup>

Leandro Vargas Barreto de Carvalho<sup>c</sup>

Marco Antonio Carneiro Menezes<sup>d</sup>

Luciana Nussbaumer<sup>e</sup>

Alexandre José Ribeiro Jacobina<sup>f</sup>

Letícia Coelho da Costa Nobre<sup>f</sup>

## Roteiro de inspeção sanitária de ambientes e processos de trabalho em postos de revenda de combustíveis: análise de usos e aplicações no estado de Santa Catarina

*Uses and applications of the Form for Sanitary Inspection of Work Processes and Environments in Gas Stations, Santa Catarina state, Brazil*

### Resumo

**Introdução:** o Roteiro de inspeção sanitária de ambientes e processos de trabalho em postos de revenda de combustíveis (RIAT-PRC) é utilizado para fins de vigilância em saúde pelo Centro de Referência em Saúde do Trabalhador (Cerest). **Objetivo:** descrever os usos e aplicações do RIAT-PRC a partir da experiência da vigilância em saúde do trabalhador do estado de Santa Catarina. **Método:** relato descritivo e analítico do instrumento RIAT-PRC e da avaliação de sua qualidade e uso no estado de Santa Catarina, no período de 2010 a 2014. **Resultados:** o roteiro foi aplicado em 459 PRC, com bom grau de preenchimento no geral. A aplicação do instrumento permitiu identificar baixa realização de monitoramentos biológicos e ambientais por parte das empresas. Também permitiu o acompanhamento das condições de trabalho e de saúde dos trabalhadores ao longo do tempo, bem como a possibilidade de identificar fatores e situações de risco nos ambientes de trabalho. **Conclusão:** o RIAT-PRC mostrou factibilidade para vigilância e para subsídio de estudos sobre exposição ao benzeno em PRC. Evidenciou-se a necessidade de aprimorar a capacitação das equipes técnicas para a efetiva vigilância da exposição ao benzeno e a outros agentes químicos presentes nos PRC.

**Palavras-chave:** inspeção sanitária; avaliação de programas e instrumentos de pesquisa; benzeno; saúde do trabalhador; posto de combustível.

### Abstract

**Introduction:** the Form for Sanitary Inspection of Work Processes and Environments in Gas Stations (RIAT-PRC) is used for health surveillance by Reference Centers in Occupational Health (Cerest). **Objective:** to describe the uses and applications of the RIAT-PRC tool from the experience of the Surveillance of Occupational Health in the state of Santa Catarina, Brazil. **Method:** descriptive and analytical report of the RIAT-PRC tool and of the evaluation of its quality and use in Santa Catarina, from 2010 to 2014. **Results:** the form was introduced in 459 gas stations, with good filling degree in general. The application of the tool, made it possible to verify that the companies carried out only a few biological and environmental monitoring. It also allowed us to follow workers' occupational and health conditions along the study time as well as to identify risk factors in work environments. **Conclusion:** the RIAT-PRC was useful for surveillance and for supporting studies on benzene exposure in gas stations. The results highlighted the need to improve the training of surveillance technical teams, aiming at an effective monitoring of gas stations workers' exposure to benzene and other chemicals.

**Keywords:** sanitary inspection; evaluation of research programs and tools; benzene; occupational health; gas station.

### Contato

Maria Juliana Moura Corrêa

E-mail:

mjulianamc@gmail.com

Os autores declaram que este trabalho não recebeu fomento específico e que não há conflitos de interesses.

Os autores informam que o trabalho não está fundamentado em tese, nem foi apresentado em reunião científica.

Recebido: 22/12/2015

Revisado: 04/08/2016

Aprovado: 05/08/2016

## **Introdução**

A exposição ocupacional ao benzeno é um problema de saúde pública em todo o mundo, inclusive em ambientes com variabilidade de exposições, como os postos de revenda de combustíveis (PRC). Em 1982 essa substância foi reconhecida como carcinogênica (Grupo 1) pela *International Agency for Research on Cancer*<sup>1</sup>, órgão da Organização Mundial da Saúde, o que desencadeou a instituição de marco regulatório para restrição de seu uso e consumo. Apesar da existência de normas nacionais<sup>2,3</sup> e internacionais<sup>4</sup> de saúde e segurança relativas à exposição ao benzeno, diversos fatores dificultam sua efetividade, entre eles a natureza dos efeitos da substância, a complexidade dos processos produtivos e das metodologias de avaliação de exposições, qualitativas e quantitativas, que envolvem a coleta de dados epidemiológicos, coleta e mensurações de amostras de ar, análises toxicológicas, monitoramento das exposições, que demandam profissionais qualificados.

No que se refere à coleta sistemática de dados, os roteiros de inspeção de ambientes de trabalho constituem importantes instrumentos para a Vigilância em Saúde do Trabalhador (VISAT), necessários tanto para o registro e identificação dos riscos ocupacionais à saúde, para a tomada de decisão sobre as intervenções visando ao controle de exposições no ambiente de trabalho, como para seu monitoramento.

Com a incorporação das atribuições de vigilância em saúde do trabalhador no campo de competências do Sistema Único de Saúde (SUS) e seguindo a concepção ampliada de saúde assumida pela Constituição Federal de 1988, novos desafios são postos para os serviços de saúde, que têm sua responsabilidade ampliada em relação à construção de abordagens que integrem diversas áreas do conhecimento na análise e intervenção em saúde de modo a garantir a efetividade das ações da VISAT.

Amparada no marco legal constitucional e infraconstitucional (Lei Orgânica da Saúde, códigos de saúde e portarias), a VISAT constitui-se em um conjunto de práticas sanitárias, inscritas como função típica do Estado, cuja natureza pública interventora está centrada na prevenção dos danos e na promoção da saúde. Para seu desenvolvimento, deve atuar sobre fatores determinantes do processo saúde-doença, para elevar os níveis de saúde da população, observando os princípios da universalidade, integralidade, equidade<sup>5</sup>, participação e controle social, precaução, entre outros.

Estudos<sup>6,7</sup> têm apontado a necessidade de criação de instrumentos específicos de coleta de dados e de registro das ações da VISAT imprescindíveis, seja para identificar os fatores de risco ocupacionais

e dimensionamento dos efeitos à saúde dos trabalhadores e da população, seja para conhecer sua distribuição e subsidiar as diversas instâncias do sistema de saúde em suas ações.

No que se refere à efetivação dos pressupostos e diretrizes da VISAT no SUS<sup>8</sup>, tem sido destacada a importante tarefa de construir instrumentos que facilitem e viabilizem o registro das características e histórico ocupacional dos trabalhadores, das características dos processos produtivos, dos fatores e situações de risco à saúde, de forma a subsidiar a avaliação da saúde dos trabalhadores e as intervenções nos ambientes e processos de trabalho.

Nessa perspectiva, em 2004 a equipe técnica da VISAT do Centro Estadual de Referência em Saúde do Trabalhador (Cesat) da Secretaria da Saúde do Estado da Bahia (Sesab) elaborou instrumento denominado de Roteiro de inspeção sanitária de ambientes e processo de trabalho em postos de revenda de combustíveis (RIAT-PRC) para subsidiar ações da VISAT em PRC<sup>9,10</sup>. Esse instrumento vem sendo sistematicamente aplicado a inúmeros postos de combustíveis, como parte de projeto específico da VISAT em PRC desenvolvido no estado da Bahia.

Posteriormente, esse instrumento foi progressivamente sendo assumido por outros estados no âmbito do projeto nacional de vigilância da exposição a benzeno em postos de combustíveis<sup>11</sup>.

O objetivo deste relato é descrever o uso e aplicação do instrumento RIAT-PRC e analisar a completude dos dados nele registrados, a partir da experiência da VISAT do estado de Santa Catarina, apresentando seus pontos fortes e frágeis.

## **Métodos**

Trata-se de um estudo descritivo e de avaliação do uso e da qualidade do preenchimento do instrumento RIAT-PRC, aplicado pelas equipes das Vigilâncias Sanitárias Regionais e Municipais e pelo Centro de Referência Estadual e Regional em Saúde do Trabalhador do estado de Santa Catarina (Cerest/SC), no período de 2010 a 2014. Entre os demais estados, a seleção de Santa Catarina se deve a que esse serviço desenvolveu uma base de dados a partir do RIAT-PRC, o que garantiu fácil acesso e maior agilidade nas avaliações.

A seguir são descritos o instrumento, sua estrutura e identificadas o tipo de variável, organizada em cinco níveis a partir de blocos de questões. Também é exposta a validação que foi realizada pelos técnicos do serviço de vigilância e pesquisadores da área para aprovar seu uso para os Cerest no Brasil.

## Descrição do RIAT-PRC

Desenvolvido para avaliação qualitativa e quantitativa da saúde dos trabalhadores, o RIAT-PRC utilizado em Santa Catarina<sup>12</sup> integra um conjunto de variáveis sobre fatores de riscos ocupacionais e ambientais, carga de trabalho, informações sociodemográficas, medidas de prevenção e de controle coletivo e individual. Além desses, o instrumento contempla outros dados que podem ser inseridos nos anexos, provenientes dos programas de saúde determinados pelas Normas Regulamentadoras nº 7 e 9 do Ministério do Trabalho, bem como observações dos técnicos e percepção dos trabalhadores, obtidas durante a inspeção dos processos e ambiente de trabalho.

No roteiro, constam 14 eixos de questões, no total de 156 itens, que foram integrados em cinco blocos, para fins de descrição conforme o tamanho do grupo: A – Ramo de atividade econômica e operacionalização; B – Porte dos estabelecimentos; C – Classificação das operações, equipamentos e áreas de trabalho; D – Força de trabalho e medidas de saúde e segurança; E – Exposições, acidentes de trabalho e gerenciamento de riscos.

Para fins deste texto, foram selecionadas dimensões centrais que estruturaram o RIAT-PRC para avaliar a exposição a fatores de risco químico: os agentes, as ocupações e os processos, apresentados no **Quadro 1**.

**Quadro 1** Características e estrutura do Roteiro de inspeção sanitária de ambientes e processos de trabalho em postos de revenda de combustíveis (RIAT-PRC)

N. de itens	Variável	Observação
<b>Bloco A - Componente: classificação do ramo de atividade econômica e operacionalização</b>		
15	Nome; endereço; CNPJ, CNAE; coordenadas geográficas; licenças.	Dados que identificam a empresa, áreas contaminadas e o tempo de funcionamento do estabelecimento.
04	Área contaminada e dimensão; uso de água subterrânea; áreas de remediação.	
03	Serviços; vínculos; horas de funcionamento.	
<b>Bloco B - Componente: classificação da concentração dos produtos e porte dos estabelecimentos</b>		
20	Tipos de gasolina; etanol; diesel; gás; n. de tanques, n. de bicos.	Dados com potencial para dimensionar a quantidade da exposição.
03	Porte dos PRC; capacidade armazenada; quantidade comercializada.	
<b>Bloco C - Componente: classificação das operações, equipamentos e áreas de trabalho</b>		
03	Condições do ambiente; pista; coberturas; higiene e conforto. Instalações físicas e elétricas.	Dados sobre as condições do ambiente, equipamentos e procedimentos adotados nas etapas de abastecimento e armazenamento.
04	Equipamentos com bico automático, proteção contra respingo; uso de flanela ou similar para respingo.	
10	Descarregamento a distância; depósitos de produtos químicos; armazenamento de amostras; descarte de amostras e resíduos.	
<b>Bloco D – Classificação da força de trabalho e medidas de saúde e segurança</b>		
03	Ocupação; vínculo; função.	Dados apontam as ocupações, tipos de proteção individual, coletiva e ambiental no processo de trabalho e fatores que podem resultar em maior exposição.
08	Fornecimento de EPI <sup>1</sup> ; EPC <sup>2</sup> ; uniformes c/ faixas refletoras.	
08	Segurança: válvulas de respiro; contenção de derrames; extintores; áreas; limpeza de equipamentos e uniforme; sinalização.	
04	Treinamentos: operações; combate ao incêndio; segurança do trabalho; CIPA <sup>3</sup> .	
<b>Bloco E - Classificação das exposições, acidentes de trabalho e gerenciamento de riscos</b>		
09	Procedimentos de vigilância; monitoramento de ruído; benzeno no ar, BTX <sup>4</sup> .	Não mensura, apenas identifica exposição.
10	Mensuração: ruído; benzeno; emissões de vapores; tolueno, xileno, etilbenzeno, trimetilbenzeno.	Dados registrados a partir da análise dos documentos, medidas de mensurações, prontuários e laudos da empresa.
08	Registro e tipos de AT <sup>5</sup> ; unidade e parte do corpo atingida; emissão de CAT <sup>6</sup> .	
11	Plano de emergência e fichas; plano de gerenciamento de resíduos; medidas de remediação de área contaminada.	

<sup>1</sup>EPI=Equipamento de proteção individual; <sup>2</sup>EPC=Equipamento de proteção coletiva; <sup>3</sup>CIPA=Comissão interna de prevenção de acidentes;

<sup>4</sup>BTX=Benzeno, tolueno e xileno; <sup>5</sup>AT=Acidente de trabalho; <sup>6</sup>CAT=Comunicação do acidente de trabalho.

## **Validação do RIAT para postos de revenda de combustíveis por consenso dos especialistas**

A metodologia adotada para validação do instrumento para ambientes em PRC foi o consenso de especialistas com amplo conhecimento na área de exposição ao benzeno, para estabelecimento de acordo quanto aos conteúdos e campos do formulário. Essa validação não foi determinada por método estatístico, e sim pelo julgamento dos diferentes especialistas, que analisaram a representatividade dos itens em relação à relevância dos objetivos de sua aplicação.

Para o estabelecimento de consensos foram organizadas reuniões e um seminário nacional, das quais participaram aproximadamente cem pessoas, entre técnicos, pesquisadores e trabalhadores do ramo produtivo. As reuniões foram organizadas por especialistas em VISAT dos Cerest do país, em especial dos estados da Bahia (BA), Paraná (PR), Rio Grande do Sul (RS), Rio de Janeiro (RJ), Santa Catarina (SC) e São Paulo (SP), e pesquisadores, no período de 2010 a 2012. Sua validação por concordância dos especialistas foi finalizada no segundo Encontro Nacional da Vigilância da Exposição ao Benzeno em PRC, que ocorreu em Campinas, em 2012. Nesse encontro aprovaram-se os campos e conteúdos que deveriam estar contidos no instrumento, para garantir produção de informações úteis à pesquisa e vigilância das exposições ocupacionais em PRC. As sucessivas etapas para aprovação do instrumento consolidaram o uso e aplicação em seis Unidades Federadas do Brasil (BA, PR, RJ, RS SC e SP)<sup>12</sup>.

A definição em adotar um único instrumento de vigilância dos PRC partiu da necessidade de consolidar um instrumento que pudesse ser aplicado em diferentes regiões, permitindo incorporar especificidades locais e, ao mesmo tempo, garantindo padrão uniforme de investigação que possibilitasse a comparação entre os resultados, o monitoramento dos expostos e a formação e capacitação dos técnicos quanto às medidas de proteção e às ações para a vigilância. Apesar de estabelecidos os consensos, o instrumento foi ajustado com redução de dezoito para cinco páginas para uso dos Cerest/SP e mantido na íntegra para aplicação nos Cesat/BA, Cerest/RS da região de Santa Cruz do Sul e Santa Maria e do Cerest/SC.

A extensão do instrumento, com 156 questões, gerou intensos debates, com posições discordantes sobre o tamanho e a adequação do conteúdo para uso em ações de vigilância. Ao final, não houve consenso para a supressão de itens e/ou variáveis, no sentido de reduzir o número de questões do roteiro, sendo mantido na íntegra para aplicação pelas equipes dos Cerest de Santa Cruz do Sul (RS), Santa Maria (RS) e de Santa Catarina, além dos da Bahia que já vinham aplicando. Somente o estado de São Paulo optou por diminuir o número de itens do instrumento.

Nesse processo, houve capacitação das equipes técnicas do SUS, de representantes sindicais de trabalhadores em PRC e de petroquímicos nos seguintes estados: Bahia, Goiás, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe. Em outros estados, além do SUS, as capacitações envolveram também auditores fiscais das Superintendências Regionais do Ministério do Trabalho e Emprego do Amazonas, Alagoas, Espírito Santo e Paraná.

A avaliação da qualidade do instrumento foi realizada no período de 2010 a 2014, definindo-se como parâmetro para essa finalidade sua completude. Para classificar o grau de completude empregou-se o escore produzido por Costa e Frias<sup>13</sup>, que estabelece categorias expressas em percentual de completude: Excelente (> 95%); Bom (90 a 95%); Regular (70 a 90%); Ruim (50 a 70%); Muito ruim (<50%). As variáveis descritoras selecionadas dos campos do formulário foram: 1) campos de classificação do ramo; 2) ambiente; 3) operação e equipamentos; 4) processo de trabalho e 5) exposição ao benzeno. Entretanto, não foi avaliada a qualidade dos dados dos registros no formulário.

Em relação à aplicação do RIAT-PRC para fins da vigilância, verificou-se a capacidade deste registrar medidas de proteção à saúde em ambientes com exposição ao benzeno e outros agentes químicos, a partir de sua aplicação pelos profissionais das Vigilâncias Sanitárias Regionais e Municipais e pelos Cerest do estado de Santa Catarina. Adotou-se, neste estudo, o número absoluto de exames realizados (sim e não) com a finalidade de avaliar a captação de dados. As variáveis descritoras foram os exames e avaliações ambientais realizados pelos empregadores de 459 PRC, registradas no RIAT-PRC durante vistoria nos locais de trabalho.

Para a efetiva aplicação do instrumento RIAT-PRC pelas equipes dos Cerest e técnicos de vigilância sanitária do estado, foram realizadas capacitações municipais e regionais, abrangendo 110 municípios. Os cursos foram desenvolvimento em módulos, com abordagem teórica e prática.

## **Análise estatística**

A completude foi avaliada diretamente no documento original, utilizando-se como indicador o percentual de completude, o qual foi calculado dividindo-se o total de campos preenchidos pelo total de campos não preenchidos e multiplicando-se o resultado obtido pela base 100. Considerou-se campo completo aquele preenchido e incompleto aquele que não continha informações (nulo), ou estava preenchido como ignorado ou registrado duplamente com respostas dicotômicas (“sim” ou “não”).

A análise dos dados quantitativos, extraídos do RIAT-PRC, foi realizada por meio da estatística

descritiva. Os dados foram apresentados com distribuição de frequência absoluta e percentual. O aplicativo utilizado para análises estatísticas dos dados foi o software Epi Info (6.0) e Excel (versão 2013).

## Resultados

### Análise de completude das variáveis do RIAT

Na **Tabela 1** apresenta-se a análise de completude de 22 variáveis, selecionadas dos roteiros aplicados a 459 PRC, para o período de 2010 a 2014.

Na análise, verificou-se que a variabilidade dos dados completos no RIAT manteve-se entre 42 e 100%, o que corresponde a um padrão de qualidade que varia de “ruim” a “excelente”, conforme escore proposto por Costa e Frias<sup>13</sup>. A análise de completude apontou o preenchimento de mais da metade dos campos (64%; n=14) com escores que variaram entre “excelente” e “bom”. O grupo de variáveis que atingiu graus excelentes na maior parte foi o correspondente aos campos de operações e equipamentos, processo de trabalho e exposição ao benzeno. A exceção nesse grupamento foi a variável “ocupação” em que o preenchimento com informações individuais do total de 4.005 trabalhadores foi “regular” (80%).

**Tabela 1** Completude dos dados de vigilância nos formulários Roteiro de Inspeção Sanitária de Ambientes e Processos de Trabalho em Postos de Revenda de Combustíveis (RIAT-PRC) levantados em 459 postos de combustíveis. Santa Catarina, 2010 a 2014.

Campos do roteiro	Total RIAT-PRC		
	n	%	Escore <sup>1</sup>
Classificação do ramo			
CNPJ	455	99,1	E
Área contaminada	424	92,4	B
Área de remediação	196	42,7	MR
Ambiente			
Tanques			
Tanques de gasolina especial	391	85,2	R
Tanques de gasolina comum	436	95,0	B
Tanques de etanol	425	92,6	B
Tanques de diesel	427	93,0	B
Armazenamento			
Capacidade armazenada de gasolina especial	394	85,8	R
Capacidade armazenada de gasolina comum	439	95,6	E
Capacidade armazenada de etanol	430	93,7	B
Capacidade armazenada de diesel	430	93,7	B
Comercialização			
Capacidade de venda de gasolina especial	300	65,4	RU
Capacidade de venda de gasolina comum	336	73,2	R
Capacidade de venda de etanol	326	71,0	R
Capacidade de venda de diesel	330	71,9	R
Operações e equipamentos			
Equipamentos com bico automático	451	98,3	E
Proteção contra respingo	449	97,8	E
Uso de flanela	451	98,3	E
Processo de trabalho			
Ocupação <sup>2</sup> (número de trabalhadores)	3213	80,2	R
Fornecimento de EPI e EPC	459	100,0	E
Treinamentos em segurança do trabalho	447	97,4	E
Exposição ao benzeno			
Mensuração de benzeno	420	91,5	B

<sup>1</sup> Escore: Excelente (> 95%); Bom (90 a 95%); Regular (70 a 90%); Ruim (50 a 70%); Muito ruim (<50%).

<sup>2</sup> Número total de trabalhadores: 4.005.

A variável com mais alto grau de preenchimento foi “fornecimento de EPI e EPC” (100%), seguida do “CNPJ da empresa” (99%) e de “equipamento com bico automático” e “uso de flanela” (98,3%). Apenas em duas variáveis a classificação de completude foi “muito ruim” e “ruim”: área de remediação e capacidade de venda de gasolina especial, respectivamente.

#### **Uso e aplicação do RIAT para a VISAT em postos de revenda de combustíveis**

Foram realizados mapeamentos de risco com o uso do RIAT em 28,9% dos PRC ativos em Santa Catarina que, segundo a Agência Nacional do Petróleo<sup>14</sup>, totalizavam 2.157 em 2013. Os dados coletados do RIAT-PRC<sup>15</sup> abrangeram 21,3% dos PRC (n=459 postos; 4.005 trabalhadores), pertencentes a 91 municípios do estado, no período de 2010 a 2014.

Na **Tabela 2** com dados extraídos dos registros da vigilância do Cerest/SC oriundos da base de dados do RIAT, é descrito o número e proporção de PRC em que foram realizados exames relacionados aos principais indicadores de efeito (monitoramento biológico) e de exposições (monitoramento ambiental) aos agentes químicos presentes no ambiente de trabalho no período. Verificou-se que o total de PRC que realizou exames em trabalhadores (monitoramento biológico) foi apenas 61 (13,3%). Os exames realizados em maior número foi o hemograma completo e o de plaquetas (5,7%; n=26). E o exame com uso de indicador biológico de exposição com menor número de análises toxicológicas realizadas foi o ácido mandélico (1,7%; n=8).

O número e a proporção de PRC que realizaram avaliações ambientais, conforme informado nos documentos de Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) desses postos, também estão apresentadas na **Tabela 2**. Pode-se notar que

avaliações ambientais foram realizadas em uma proporção pequena dos PRC, variando entre 7,0% (n=32), para mensurações da exposição ao benzeno, e 3,5% (n=16), para exposição ao trimetilbenzeno. Entretanto, vale ressaltar que o número de PRC que realizou monitoramentos ambientais (27,7%; n=127) foi maior que o que realizou monitoramentos biológicos (13,3%; n=61). Porém, ainda são baixos os percentuais de PRC com monitoramento dos principais agentes químicos presentes nesse ambiente de trabalho, realizados pelos empregadores.

## **Discussão**

Por intermédio desta avaliação, foi possível identificar tanto a potencialidade do instrumento RIAT-PRC quanto suas deficiências, sobretudo no que diz respeito ao levantamento de informações sobre monitoramento da exposição aos compostos orgânicos voláteis nos ambientes de trabalho.

A relevância do uso e aplicação do RIAT-PRC está relacionada principalmente à sua confiabilidade, compreendida, segundo Rothman, Greenland e Lash<sup>16</sup>, como a capacidade do instrumento em aferir medidas com grau elevado de confiança, devido ao fato de explicitar um fenômeno em diferentes locais com a mesma estabilidade de resultados, mesmo quando aplicado por diferentes pessoas. A confiabilidade do roteiro resulta principalmente de seu conteúdo, que organiza um conjunto de questões direcionadas a identificar as condições de trabalho e saúde em ambientes com exposição ao benzeno. Também porque orienta a elaboração dos relatórios de inspeção da equipe de vigilância, a comunicação de riscos à saúde, as modificações e o planejamento das ações de intervenção no processo e na organização de trabalho para garantia da saúde e segurança dos trabalhadores.

**Tabela 2** Realização de monitoramento biológico e ambiental em ações de vigilância sanitária em postos de revenda de combustíveis. Santa Catarina, 2010 a 2014.

<i>Monitoramento biológico e ambiental</i>	<i>PRC* avaliados (n=459)</i>	
	<i>N</i>	<i>%</i>
Hemograma completo e plaquetas	26	5,7
Benzeno no ar	32	7,0
Ácido hipúrico	16	3,5
Tolueno no ar	28	6,1
Ácido metil-hipúrico	11	2,4
Xileno no ar	28	6,1
Ácido mandélico	8	1,7
Etilbenzeno no ar	23	5,0
Trimetilbenzeno no ar	16	3,5

\*PRC= Postos de revenda de combustíveis.

Certamente sua difusão em diversas regiões está relacionada às características do instrumento e à abrangência dos dados levantados, que incluem documentação completa sobre a história de trabalho. Isso facilita seu uso para a vigilância dos ambientes e processos de trabalho, registro dos expostos e da exposição, bem como permite a avaliação dos riscos, permitindo elaborar importante base de dados, capaz de subsidiar a intervenção e estudos em saúde do trabalhador. Além da aplicação pelas equipes da VISAT, o RIAT-PRC foi utilizado em estudos de avaliação da exposição ao benzeno, realizados pelo Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (CESTEH – Fiocruz), do Rio de Janeiro, e pela Escola de Saúde Pública do Rio Grande do Sul<sup>17</sup>. Nesses estudos, o roteiro foi utilizado como ferramenta de avaliação da exposição ocupacional ao benzeno para descrever os fatores de riscos, a carga e os processos de trabalho presentes nos PRC, entre outros aspectos. Os dados registrados também permitem agregar informações aos estudos toxicológicos, na medida que podem auxiliar na identificação da exposição ocupacional ao benzeno e de seus efeitos à saúde em frentistas.

Ao avaliar o critério da completude no uso do RIAT pela equipe da VISAT de Santa Catarina, observou-se que, apesar do instrumento ser extenso, é baixo o grau de omissão de registro de dados, pois atende, em sua maioria, a uma boa completude das variáveis levantadas. O excelente grau de preenchimento das variáveis “fornecimento de EPI e EPC”, “equipamento com bico automático” e “uso de flanela” demonstra a importância que os técnicos de vigilância atribuem a esses equipamentos e o papel que representam na redução da exposição. A prioridade dessas variáveis em campanhas e em ações de educação em saúde pode ter influenciado a maior atenção em seu registro. A variável “ocupação”, apesar de ter obtido um grau de completude “regular”, também está com registro acima do que é comumente preenchido nos sistemas de informações em saúde. Entretanto, ainda se faz necessário incentivar a melhoria e a completude de seu preenchimento com os técnicos responsáveis, principalmente porque as informações ocupacionais que fazem parte da variável ocupação são essenciais para a avaliação da exposição e o estabelecimento de medidas de prevenção. Além disso, como esse ramo de atividade econômica possui pouca variabilidade de ocupações, esperava-se maior registro dessa variável.

A maioria das variáveis foi avaliada com grau de preenchimento “excelente” a “bom”, o que deve estar relacionado à necessidade de elaboração do relatório de inspeção; o preenchimento na íntegra do roteiro facilita muito essa tarefa para os profissionais de vigilância. Outro aspecto que impacta positivamente na completude dos dados é o fato de ser o mesmo

profissional que coleta os dados e produz as informações para o desenvolvimento subsequente de planejamento das ações de vigilância nos ambientes de trabalho e avaliação dos trabalhadores.

Ao analisar as possibilidades de uso dos dados que podem ser obtidos com o instrumento, verifica-se que permitem a produção de diferentes métricas de exposição, com maior probabilidade de aproximação da exposição real, na medida que identificam a carga de trabalho, com descrição de observação local para cada trabalhador e atividade desenvolvida, superando as mensurações estimadas para grandes grupos ocupacionais ou para o ramo de atividade econômica. Com as especificações pormenorizadas do RIAT, com registros mais detalhados das atividades, tempo de exposição, consumo (compra e venda) de gasolina e outros combustíveis, é possível construir classificações de exposição por ocupação e posto de trabalho nos PRC. Também permitem monitorar ambientes com exposição ao benzeno, estabelecendo horários de pico e períodos de descarregamento, quando pode ocorrer maior dispersão de vapores de benzeno no ambiente; identificar acidentes, vazamentos e áreas contaminadas, bem como seus respectivos planos de gerenciamento de riscos e de remediação. Essas informações possibilitam a produção de categorias por níveis de classes de riscos, que contemplem os períodos com maior concentração de vapores de benzeno.

Para a VISAT, o seu uso permite obter uma avaliação da exposição mais precisa para indivíduos e/ou grupos de trabalhadores, bem como estabelecer parâmetros para exposição presumida a partir da história ocupacional e carga de trabalho. Além disso, é possível verificar a adoção de medidas protetivas e/ou preventivas de saúde nos PRC. Nesse aspecto, os resultados obtidos com a aplicação do RIAT no estado de Santa Catarina evidenciam que mais da metade dos PRC não fazia a monitorização do ambiente e dos trabalhadores expostos ao benzeno e a outras substâncias químicas. Além disso, nenhum dos serviços inspecionados adotou a análise do ácido *trans, trans*-mucônico urinário (AttM), indicador biológico de exposição ao benzeno (dose interna), preconizado para monitoramento da exposição ocupacional no Brasil<sup>18</sup>. Esses resultados demonstraram a gravidade da situação em relação ao monitoramento individual da exposição ao benzeno nesses ambientes de trabalho e da necessidade de ação de vigilância orientada para o cumprimento das normas de saúde e segurança.

No que se refere à aplicação dos dados do RIAT para pesquisas sobre exposição ao benzeno relacionada ao trabalho, verifica-se que, por conter dados qualitativos e quantitativos, constitui-se em importante fonte de dados sobre avaliação da exposição ocupacional em PRC, assim como apresenta potencial

para subsidiar a construção de matriz de exposição ocupacional para esse ramo de atividade econômica. Também permite construir estudos sobre distribuição geográfica e temporal da exposição ao benzeno e seus efeitos à saúde dos trabalhadores de PRC. Estudos sobre análise da distribuição geográfica de fenômenos de saúde são comumente empregados na epidemiologia denominada Espacial<sup>19</sup>, para mapear doenças e seus determinantes por meio de correlações geográficas e aglomerações espaço-temporais.

O desenvolvimento do sistema de informação para VISAT em PRC, elaborado pelo Cerest de Santa Catarina, contemplou em sua estrutura os campos do instrumento RIAT, o que facilita o registro regular dos dados oriundos das coletas das inspeções e garante maior agilidade, precisão acessibilidade e facilidade na análise dos dados, tanto para os serviços como para a pesquisa.

Informações essenciais para a vigilância dos riscos ocupacionais à saúde que podem ser aplicadas em nível local são fornecidas pelo RIAT. É capaz de subsidiar os técnicos para identificar ocupações com maior exposição a agentes químicos presentes no ambiente de trabalho em PRC e pode, portanto, servir para definir as prioridades de intervenção no que se refere à proteção da saúde, à eliminação ou ao controle de riscos e à modificação de fontes de exposição. Em consonância com o Centro de Controle e Prevenção de Doenças<sup>20</sup> dos Estados Unidos, a experiência de vigilância a partir do RIAT-PCR, desenvolvida pelos Cerest no Brasil, aponta para a importância de constituir a vigilância sentinela, compreendida enquanto coleta de dados de um evento em parte da população na qual é possível apreender sua ocorrência em uma população maior. Nesse tipo de vigilância são construídas informações suficientes para tomada de decisões preventivas em âmbito local, contudo, sem constituir necessidade de elaboração de sistemas de informações nacionais ou de obter dados do universo. Com esses dados é possível identificar tendências dos fatores de risco e/ou doença por área geográfica ou grupos de populações específicas.

Por outro lado, o RIAT-PCR também apresenta limitações, especialmente para uso em larga escala, devido ao extenso número de questões do instrumento e à necessidade de conhecimento e formação técnica sobre a temática. Para sua efetiva aplicação, requer maior conhecimento das características do processo de trabalho em PRC, bem como sobre a especificidade da exposição ao benzeno, para preenchimento de alguns campos do formulário,

especialmente aqueles em que há necessidade de registrar a variabilidade de exposição entre os diferentes postos de trabalho. Em relação ao tempo demandado para seu preenchimento, incide a experiência dos técnicos em inspeções sanitárias e na capacitação em VISAT PRC (ou não), que são fatores que influenciam sua factibilidade.

Outra questão observada é a ausência de previsão de retornos sistemáticos das equipes da VISAT. A adoção de calendário anual programado para coleta e atualização de dados de forma sistemática e contínua pode ser uma alternativa que poderia permitir a análise de tendências temporais da exposição ao benzeno em PRC, captar mudanças e, portanto, fazer o monitoramento ao longo da exposição.

Os dados dos PRC coletados pelo RIAT, quando considerados em seus critérios de localização (urbano ou rural), bandeira (marca da distribuidora), características geográficas (áreas de contaminação do solo e contaminação de água), consumo de combustíveis, podem ser extrapolados para os PRC de outras regiões, em virtude da pouca variabilidade entre as plantas operacionais, equipamentos dos estabelecimentos e processo de trabalho, o que permite estabelecer projeções para estimativas globais da totalidade dos PRC.

Destaca-se a importância da análise integrada do conjunto de dados individuais e ambientais, relacionados aos indicadores de exposição e de riscos à saúde, em suas dimensões temporais (variância e tendência), disponíveis no RIAT, para subsidiar a intervenção sobre os múltiplos fatores que condicionam e determinam o processo saúde-doença dos trabalhadores em PRC, assim como a incorporação dessas informações nos processos de formulação e de planejamento de políticas públicas de interesse à saúde dos trabalhadores.

## Considerações finais

Em síntese, observou-se que a completude dos dados do RIAT apresenta qualidades, ainda pouca exploradas. Entretanto, sua disseminação em vários estados, em especial a experiência de aplicação em Santa Catarina, demonstrou sua factibilidade. Também permite deduzir que as análises a partir do sistema de informação da VISAT sobre os PRC são factíveis de serem realizados, pois as equipes responsáveis pela coleta, processamento e retroalimentação das informações garantem uma boa completude dos dados.

## Contribuições de autoria

Todos os autores tiveram contribuição substancial no projeto e delineamento, no levantamento e análise dos dados, bem como participaram da aprovação final da versão publicada. Moura-Correa MJ, Carvalho LVB e Nobre LCC participaram da elaboração do manuscrito e tiveram contribuição importante na revisão crítica.

## Referências

1. IARC. International Agency for Research on Cancer. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Chemical agents and related occupations. Paris: WHO; 2012. v. 100F. [Cited 2015 Set 20]. Available from: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100F/>
2. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 14, de 20 de dezembro de 1995. Altera a redação do item “substâncias cancerígenas” do Anexo XIII da Norma Regulamentadora NR-15 – Atividades Insalubres – e inclui o Anexo XIII-A “Benzeno”. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 dez. 1995.
3. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Portaria GM/ MS nº 776, de 28 de abril de 2004. Dispõe sobre a regulamentação dos procedimentos relativos à vigilância da saúde dos trabalhadores expostos ao benzeno, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 abr. 2004.
4. ILO. International Labor Organization. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. Genebra: ILO; 1998. [cited 2015 Set 12]. Available from: [http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100\\_ILO\\_CODE:C136](http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_ILO_CODE:C136)
5. Vasconcelos LCF, Almeida CVB, Guedes DT. Vigilância em saúde do trabalhador: passos para uma pedagogia. In: Moura-Correa MJ, Pinheiro TMM, Merlo ARC, organizadores. Vigilância em saúde do trabalhador no Sistema Único de Saúde: teorias e práticas. Belo Horizonte: COOPMED; 2013.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Cadernos de Atenção Básica. Programa Saúde da Família. Caderno 5. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.
7. Facchini LA, Nobre LCC, Faria NMX, Fassa AG, Thumé E, Tomasi E, et al. Sistema de Informação em Saúde do Trabalhador: desafios e perspectivas para o SUS. Ciênc. Saúde Coletiva. 2005;10(4):857-67.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 3.120 de 1º de julho de 1998. Aprova a Instrução Normativa de Vigilância em Saúde do Trabalhador no Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 jul. 1998. Seção 1:36.
9. Nobre LCC, Galvão AMF, Cardim A, Mendes TT. Vigilância em Saúde do Trabalhador no Sistema Único de Saúde: práticas e desafios. In: Nobre L, Pena P, Baptista R, organizadores. Saúde do Trabalhador na Bahia: história, conquistas e desafios. Salvador: Sesab/Cesat; 2011. 642 p.
10. Bahia. Secretaria da Saúde do Estado. Superintendência de Vigilância e Proteção da Saúde. Diretoria de Vigilância e Atenção à Saúde do Trabalhador. Orientações técnicas para ações de vigilância de ambientes e processos de trabalho. Salvador: Divast; 2012.
11. Moura-Correa MJ, Jacobina AJR, Santos SA, Pinheiro RC, Menezes, MAC, Tavares AM, et al. Exposição ao benzeno em postos de revenda de combustíveis no Brasil: Rede de Vigilância em Saúde do Trabalhador (VISAT). Ciênc. saúde coletiva. 2014;19(12):4637-48.
12. Santa Catarina (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. Roteiro de inspeção sanitária de ambientes e processos de trabalho em postos de revenda de combustíveis a varejo – PRCV. [Citado em 2015 jun 30]. Disponível em: <http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php/112-noticias/noticias-2011/330-roteiro-de-inspecao-em-postos-de-revenda-de-combustiveis-a-varejo-prcv>
13. Costa JMBS, Frias PG. Avaliação da completitude das variáveis da Declaração de Nascido Vivo de residentes em Pernambuco, Brasil, 1996 a 2005. Cad Saúde Pública. 2009; 25(3):613-24.
14. Brasil. Ministério de Minas e Energia. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis. Rio de Janeiro: ANP; 2013. p. 1-236.
15. Santa Catarina. Secretaria Estadual de Saúde. Centro de Referência em Saúde do Trabalhador. Diretoria de Vigilância Sanitária. Relatório de vigilância da exposição ao benzeno em postos de combustíveis. Florianópolis: CEREST/DIVS/SES-SC; 2014.
16. Rothman K, Greenland S, Lash TL. Modern epidemiology. 3nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
17. Costa-Amaral IC, Carvalho LVB, Pimentel JNS, Castro VS, Vieira JA, Tabalipa MM, et al. Comet assay evaluation on exposed workers in filling stations sited in northern Rio de Janeiro city. Proceeding of the 11th International Conference of Environmental Mutagens; 2013; Foz do Iguaçu, Paraná.

18. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria SSST nº 34, de 20 de dezembro de 2001. Institui o indicador biológico de exposição ocupacional ao benzeno. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 dez. 2001.
19. Elliott P, Wartenberg D. Spatial epidemiology: current approaches and future challenges. *Environmental Health Perspectives*.
- 2004;112(9):998-1006. [Cited 2015 Set 23]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1247193>
20. Buehler JW. CDC's Vision for Public Health Surveillance in the 21st Century. *MMWR Surveill Summ*. 2012 Jul;61 Suppl 1-2. [Cited 2015 Set 23]. Available from: <http://www.cdc.gov/mmwr/pdf/other/su6103.pdf>