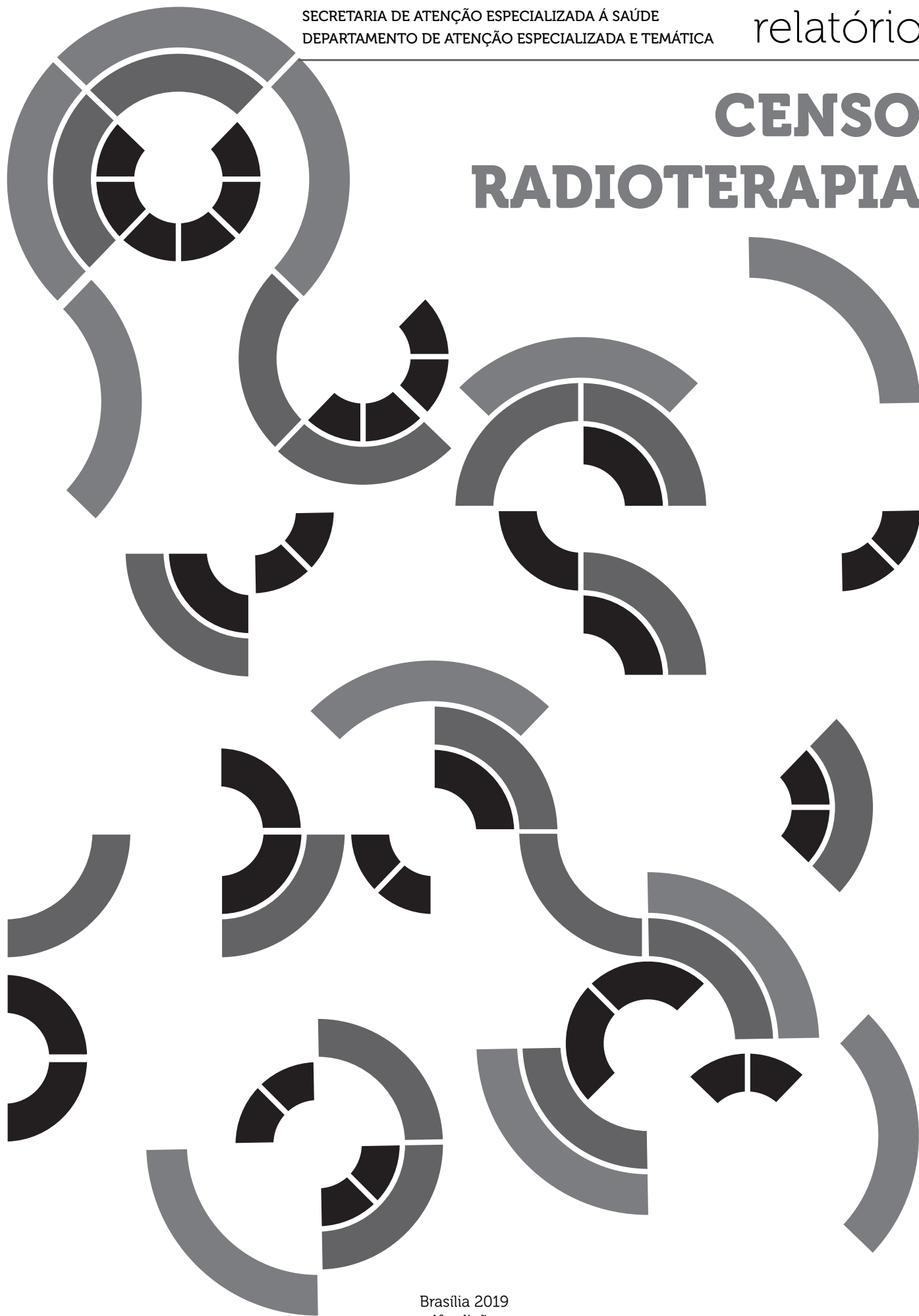


CENSO RADIOTERAPIA



I. Introdução

Em 2013, iniciou-se a operacionalização, no Ministério da Saúde, do Plano de Expansão de Radioterapia no Sistema Único de Saúde (PER-SUS). Esta estratégia visa à criação ou ampliação de serviços de radioterapia no SUS. Para a sua concepção e desenvolvimento, equipes do Ministério da Saúde, entre os quais a do Instituto Nacional de Câncer (INCA), procederam a diversas avaliações e análise sobre a situação da radioterapia em todo o Brasil. Com isso, percebeu-se que muitas informações levantadas sobre equipamentos de radioterapia, inclusive no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), não estavam de acordo com o que se encontrava instalado e em operação.

Além disso, o teor das informações especificamente disponíveis sobre a situação da radioterapia pode não ser suficiente para a adoção de medidas de gestão efetivas. Dados referentes à previsão de vida útil das máquinas em funcionamento, avaliação sobre a capacidade técnica de tratamento dos serviços de radioterapia, avaliação sobre a infraestrutura das salas de tratamento e identificação de serviços de alto desempenho tecnológico são dificilmente encontrados.

Existem quatro fontes públicas para consultas sobre os serviços de radioterapia instalados no Brasil: O Sistema do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES), a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e Sociedade Brasileira de Radioterapia (SBRT), sendo que somente as duas primeiras dispõem de dados sobre a quantidade de equipamentos de tratamento instalados em cada serviço.

Apesar de as fontes de informação serem respeitadas, o conteúdo disponível nos bancos de dados

apresenta divergências sobre a quantidade de serviços de radioterapia em operação no Brasil.

A partir dessa dificuldade de quantificação do número de equipamentos, a Coordenação-Geral de Atenção Especializada (CGAE/DAET/SAES/MS) identificou a necessidade de se proceder a um censo sobre a radioterapia no Brasil.

Neste sentido, foi elaborado um estudo para atualizar e aprimorar a qualidade dos dados e para esclarecer situações duvidosas. Para tanto, foi aplicado, por telefone, um questionário para coletar informações, tanto dos serviços que integram o SUS quanto daqueles que atuam exclusivamente no âmbito da Saúde Complementar. O objetivo principal do estudo foi identificar e caracterizar todos os equipamentos de radioterapia usados no Brasil, sejam de teleterapia, sejam de braquiterapia. Além de buscar informações sobre a vida útil dos equipamentos em funcionamento, buscou-se também mapear aqueles modelos obsoletos que provavelmente serão substituídos nos próximos anos. O estudo avaliou ainda a capacidade técnica terapêutica dos serviços de radioterapia e a infraestrutura das salas de tratamento e identificou serviços com alto desempenho tecnológico. O fato de a pesquisa ter sido por telefone teve como razão obter-se um alcance rápido e mais barato, quando comparado a visitas *in loco* para coletas de dados.

Com este estudo, espera-se que políticas para o desenvolvimento da radioterapia, para prevenção de crises e para previsão de atualização tecnológica sejam desenvolvidas de modo mais eficiente, visto que contarão com dados mais completos e recentes. Ao final, o estudo colabora na atualização dos dados sobre a radioterapia no Brasil, bem como propõe um modelo para registro de informações sistemáticas, que podem ser aplicadas periodicamente de modo remoto.

II. Metodologia

Ao considerar a extensão territorial do Brasil, a urgência por dados atualizados e os custos relativos à realização de visitas *in loco*, o estudo optou por realizar um censo remoto, por telefone. O Ministério da Saúde possui um departamento de ouvidoria, que gerencia uma central telefônica terceirizada. Trata-se da mesma empresa que opera o número 136, pelo qual o cidadão pode tirar dúvidas, fazer críticas e dar sugestões.

Dessa maneira, foi submetido e aprovado junto ao Departamento de Ouvidoria-Geral do SUS (DOGES/SE), do Ministério da Saúde, a realização do estudo por telefone. Para fazer as ligações, foram destacados 12 telefonistas (seis por turno) e três supervisores. A empresa terceirizada que presta serviços para o Ministério da Saúde possui central em Fortaleza/CE. Todos os envolvidos nas ligações foram treinados na própria central telefônica uma semana antes do início das ligações por um técnico especialista em radioterapia do próprio Ministério da Saúde. A pesquisa foi aplicada pelos teleatendentes de 06/03/2018 a 19/03/2018, continuando até junho de 2018 por técnicos do Ministério da Saúde, com o objetivo de ampliar a adesão ao censo. O dimensionamento da amostra e as perguntas feitas foram devidamente estruturadas.

O censo de radioterapia teve como alvo 249 serviços de radioterapia autorizados a funcionar, pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), e que de fato estavam em funcionamento no momento das ligações. Os serviços foram previamente contatados por técnico do Ministério da Saúde para confirmar o responsável por responder ao questionário, bem como para confirmar os números de telefones mais apropriados e efetivos para serem repassados aos teleatendentes. Neste momento, observou-se que alguns serviços não estavam efetivamente em operação, embora

estivessem com autorização ainda válida na CNEN.

A divulgação do censo ocorreu por meio do site do Ministério da Saúde, de informes em reuniões com os gestores da saúde e diretores de hospitais e de redes sociais formadas por grupos de potenciais respondedores.

Pelo perfil técnico das informações a serem coletadas, foi definido que os físicos médicos dos serviços de radioterapia deveriam ser o principal profissional apto para responder às perguntas. Em caso de dificuldades de contatar o físico médico, o médico radio-oncologista também poderia ser o profissional a responder. Sendo assim, houve um esforço de se obter os números telefônicos que permitissem ao teleatendente ligar diretamente para o físico, fosse para o seu celular, fosse para o telefone da sala de Física Médica.

Todas as ligações feitas pela equipe de ouvidoria ocorreram entre 06 e 19 de março de 2018. Aqueles serviços de radioterapia que não participaram (ou porque não atenderam a ligação ou porque se recusaram a participar da pesquisa), receberam novas ligações nos dois meses seguintes. Neste segundo momento, como já mencionado, as ligações foram feitas por técnicos do Ministério da Saúde, na tentativa de ampliar a adesão ao censo. Após o encerramento das ligações, começaram as análises dos resultados. Alguns deles que claramente se mostravam duvidosos motivaram uma terceira fase de ligações, que durou aproximadamente 1 mês (ou seja, até junho de 2018), a fim confirmar aqueles dados que, em princípio, eram inconsistentes.

O instrumento de coleta de dados usado continha perguntas relacionadas à quantidade de máquinas de teleterapia, modelos dos equipamentos, capacidade técnica dos aparelhos, infraestrutura

– casamatas (*bunkers*) sem equipamentos instalados -, perfil dos meios de planejamento de tratamentos, disponibilidade de realização de técnicas guiadas por imagem (IGRT, sigla em Inglês) e de tratamentos com estereotaxia, quantidade de equipamentos de braquiterapia e os tipos de tratamentos com braquiterapia. A fim de identificar os aceleradores lineares que já são considerados obsoletos, foram consultadas listas de modelos que já estão sem suporte técnico por cada fabricante. Em relação aos outros equipamentos de radioterapia, todos os aparelhos de ortovoltagem já são considerados obsoletos, enquanto que alguns modelos de telecobaltoterapia ainda possuem assistência do fabricante.

Após a conferência dos dados institucionais, o pesquisador iniciava as perguntas técnicas referentes à radioterapia. A primeira delas tratava da quantidade de equipamentos de teleterapia que a instituição possui. Conforme a quantidade de equipamentos informados, foram liberadas perguntas específicas para cada equipamento. No caso de aceleradores lineares, perguntou-se sobre marca, modelo, energia máxima de fótons, disponibilidade de feixes de elétrons e de *multileaf collimator* (MLC). No caso de equipamentos de telecobaltoterapia, foi questionado sobre marca, modelo e datas da última e da próxima troca da fonte.

Caso o respondedor apontasse possuir equipamentos de ortovoltagem, tomoterapia, radiocirurgia com múltiplas fontes de cobalto (*gammaknife*) ou acelerador linear acoplado a braço robótico não seriam feitas perguntas adicionais. Apenas foi registrada a quantidade desses equipamentos, já que cada um deles carrega consigo características que permitem conhecer o perfil técnico dos tratamentos.

Em seguida, foi perguntado sobre a quantidade de casamatas construídas, porém sem equipamentos instalados. Não foram consideradas casamatas em construção, e uma casamata foi considerada construída somente se a estrutura de concreto estivesse concluída. Caso existisse equipamento ainda em fase de instalação, a casamata foi considerada como vazia. No final do questionário, foi perguntado sobre a quantidade de equipamentos em instalação e a blindagem usada para cada casamata vazia construída.

O próximo conjunto de perguntas abordou equipamentos usados na simulação dos planejamentos (simuladores convencionais e tomógrafos simuladores), técnicas usadas para planejamento - convencional 2D, conformacional 3D, radioterapia de intensidade modulada (IMRT, sigla em Inglês) e terapia em arco volumétrico ou arcoterapia volumétrica modulada (VMAT, sigla em Inglês) - e sobre o sistema de gerenciamento.

Em seguida, o questionário tratou de sistemas de localização guiadas por imagens (IGRT) e tratamentos com técnicas estereotáxicas. Vale destacar que não é suficiente que o equipamento possua portal eletrônico (EPID) para ser considerado apto a realizar tratamentos com IGRT, pois é necessário que a instituição utilize algum tipo de fiducial (pequeno objeto radiopaco a ser inserido no tumor) para garantir a localização do alvo de irradiação.

Por fim, o censo versou sobre braquiterapia. Foi perguntado sobre os tipos de braquiterapia (de baixa ou alta taxa de dose) e sobre os tipos de aplicadores disponíveis nas instituições (para aplicações ginecológicas, de próstata, oftálmicas, intersticiais, intaluminais, de contato ou outro tipo).

III. Resultados

A pesquisa do censo foi integralmente concluída para 242 serviços, o que representa 97,2 % do total de 249 serviços em operação no período das ligações. Destes 242 serviços, 162 são integrados a hospitais habilitados para atendimentos em oncologia no SUS. Dos sete serviços que não participaram da pesquisa, dois são localizados no estado de São Paulo, dois em Pernambuco, dois no Paraná e um no Rio Grande do Sul.

a. Quantidade de equipamentos de teleterapia

A partir das ligações telefônicas, foram identificados 412 equipamentos de teleterapia. Destes, 363 eram aceleradores lineares, 20 equipamentos de telecobaltoterapia, 27 máquinas de ortovoltagem e dois equipamentos com múltiplas fontes de cobalto. Nenhum serviço relatou possuir acelerador linear com braço robótico. A Tabela 1 apresenta os serviços de radioterapia e os equipamentos de teleterapia, segundo o estado federativo, destacando a quantidade de equipamentos instalados em hospitais habilitados para atendimento pelo SUS. Vale destacar que dois serviços responderam que oferecem apenas braquiterapia, um no Distrito Federal e outro no Rio Grande do Sul.

Tabela 1 - Quantidade de equipamentos de teleterapia. Brasil, 2018.

Estado	Número de Serviços		Acelerador Linear		Cobalto-60		Ortovoltagem		Gammaknife	
	Total	SUS	Total	SUS	Total	SUS	Total	SUS	Total	SUS
Alagoas	4	3	5	4	-	-	-	-	-	-
Amazonas	4	2	4	2	1	1	-	-	-	-
Bahia	10	9	16	15	1	1	-	-	-	-
Ceará	4	4	10	10	1	1	1	1	-	-
Distrito Federal	6*	2	7	3	1	1	-	-	-	-
Espírito Santo	3	2	6	4	-	-	-	-	-	-
Goiás	4	3	7	6	-	-	1	1	-	-
Maranhão	2	2	2	2	1	1	-	-	-	-
Minas Gerais	28	23	43	38	-	-	1	1	-	-
Mato Grosso do Sul	5	4	3	2	1	1	1	1	-	-
Mato Grosso	4	2	4	2	-	-	1	1	-	-
Pará	5	2	9	4	-	-	-	-	-	-
Paraíba	3	2	6	5	-	-	1	1	-	-
Pernambuco	7	5	8	5	2	2	-	-	-	-
Piauí	2	1	3	2	-	-	-	-	-	-
Paraná	12	10	24	19	1	1	7	7	1	-
Rio de Janeiro	27	13	36	18	2	2	-	-	-	-
Rio Grande do Norte	2	2	5	5	1	1	-	-	-	-
Rondônia	2	2	1	1	1	1	-	-	-	-
Rio Grande do Sul	19*	16*	31	25	2	2	-	-	-	-
Santa Catarina	11	8	12	9	2	2	2	1	-	-
Sergipe	3	2	4	3	-	-	-	-	-	-
São Paulo	73	39	116	68	3	3	12	9	1	-
Tocantins	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Total	242	162	363	252	20	20	27	23	2	-

(*) Existência de um estabelecimento que realiza somente braquiterapia.

No site do CNES, aparecem outros nove equipamentos de teleterapia nos sete serviços que não participaram da pesquisa, sendo cinco desses equipamentos instalados em estabelecimentos de saúde habilitados em oncologia no SUS.

b. Equipamentos Obsoletos

Dos 363 aceleradores lineares que foram localizados no censo, 122 são considerados obsoletos (34%) pelos fabricantes. Dos 251 aparelhos que atualmente estão em serviços habilitados em oncologia para atendimento pelo SUS, 95 (38%) aceleradores lineares seriam obsoletos. Está estabelecido que, em 2022, alguns modelos de um fabricante entrarão em obsolescência. Assim, daqui

a três anos, se nenhum destes equipamentos forem desativados e substituídos, haverá mais 40 aceleradores lineares considerados obsoletos, ampliando para 162 (45%) aparelhos sem assistência técnica pelo fabricante no País. Serão 127 (51%) aceleradores lineares considerados obsoletos nos serviços do SUS, em 2022. A Tabela 2 mostra a situação encontrada e programada dos aceleradores lineares.

Tabela 2 - Quantidade de aceleradores lineares considerados obsoletos pelos fabricantes em 2018 e previsão de obsolescência em 2022. Brasil, 2018.

	2018		2022	
	n	% do total	n	% do total
Total de aceleradores lineares considerados obsoletos	122	33,6	162	44,6
Total aceleradores lineares considerados obsoletos no SUS	95	37,8	127	50,5

c. Casamatas vazias

Entre os serviços participantes do censo, 78 possuem pelo menos uma casamata vazia. No total, foram informadas 90 casamatas prontas para receber equipamentos de teleterapia e duas casamatas concluídas aguardando equipamento de braquiterapia. Dos serviços em hospitais com habilitação em oncologia no SUS, foram

identificados 51 com 61 casamatas vazias (59 casamatas para equipamentos de teleterapia e 2 para braquiterapia). O censo registrou 18 aceleradores lineares em processo de instalação nestas casamatas, o que, em curto prazo, muda os percentuais calculados dos seus resultados.

d. Técnicas de tratamento com radioterapia

A Tabela 3 mostra a capacidade dos serviços em relação às principais técnicas de radioterapia: 2D, 3D, IMRT, VMAT, radiocirurgia, radioterapia estereotáxica fracionada e radioterapia estereotáxica extracraniana (SBRT).

Tabela 3 - Técnicas radioterápicas executadas. Brasil, 2018.

Técnica de tratamento	Total de serviços (%)	Serviços – SUS (%)
2D	169 (69,8%)	121 (74,7%)
3D	234 (96,7%)	151 (93,2%)
IMRT	130 (53,7%)	65 (40,1%)
VMAT	69 (28,5%)	34 (21,0%)
Radiocirurgia	97 (40,1%)	50 (30,9%)
Estereotáxica Fracionada	92 (38,0%)	46 (28,4%)
Eestereotáxica Extracraniana - SBRT	58 (24,0%)	26 (16,0%)

e. Sistema de verificação do posicionamento guiados por imagem

Em relação aos serviços que dispõem de alta tecnologia para verificação da posição dos pacientes em tratamentos, a Tabela 4 mostra a disponibilidade de técnicas de radioterapia guiada por imagens (IGRT) nos serviços pesquisados. A mesma Tabela destaca a quantidade de serviços em hospitais habilitados em oncologia no SUS que

dispõem de tais tecnologias. Entre as modalidades de IGRT atualmente disponíveis no mercado, quatro serviços realizam ultrassonografia; 42 realizam implantes radiopacos; 15 possuem sistema *Exact Track*; quatro possuem sistema *Calypso*; e 48 realizam IGRT com *Cone Beam*.

Tabela 4 - Quantidade de serviços que utilizam técnicas de IGRT. Brasil, 2018.

Sistema de IGRT	Total de serviços	Serviços - SUS
Ultrassonografia	4	1
Implantes Radiopacos e Portal Eletrônico (EPID)	42	25
<i>Exact Track</i>	15	3
<i>Calypso</i>	4	0
Tomografia de Feixe Cônico (<i>Cone Beam</i>)	48	24

f. Braquiterapia

Dos serviços pesquisados, 122 possuem braquiterapia e, destes, 91 integram hospitais habilitados em oncologia no SUS. Na Tabela 5, estes dados

são divididos em braquiterapia de baixa taxa de dose (LDR, sigla em Inglês) e braquiterapia de alta taxa de dose (HDR, sigla em Inglês).

Tabela 5 - Quantidade e tipo de serviços com braquiterapia. Brasil, 2018.

Tipo de serviço	Total de serviços	Serviços - SUS
Serviços com Braquiterapia	122	91
Serviços com HDR	115	88
Serviços com LDR	17	6

Na Tabela 6 são mostrados os dados referentes aos tipos de aplicadores disponíveis nestes serviços com braquiterapia.

Tabela 6 - Tipos de aplicadores de Braquiterapia utilizados. Brasil, 2018.

Tipo de Aplicador	Total de serviços	Serviços - SUS
Ginecológicos	114	87
Prostáticos	39	22
Placas Oftálmicas	13	10
Intertiscial/ Intraluminal/Contato/ Outros	67	47



VII. Conclusão

A possibilidade de alcançar 97% dos serviços do Brasil em curto espaço de tempo e com baixo custo mostrou a eficiência do censo aplicado. O instrumento utilizado permitiu modernizar o conhecimento sobre a radioterapia no Brasil. Com isso, políticas públicas poderão ser desenvolvidas com estimativas de maior qualidade.

O censo aqui apresentado, portanto, poderá auxiliar diversos órgãos e entidades, públicos ou não, a avaliar e aprimorar ações em radioterapia. Além de ter desenvolvido uma metodologia que permite facilmente a sua atualização periódica, sem exigir muitos recursos financeiros e de pessoal.

Colaboradores da CGAE/SAES/DAET/MS:

Samuel Avelino – Físico Médico

Sandro José Martins – Médico Oncologista Clínico

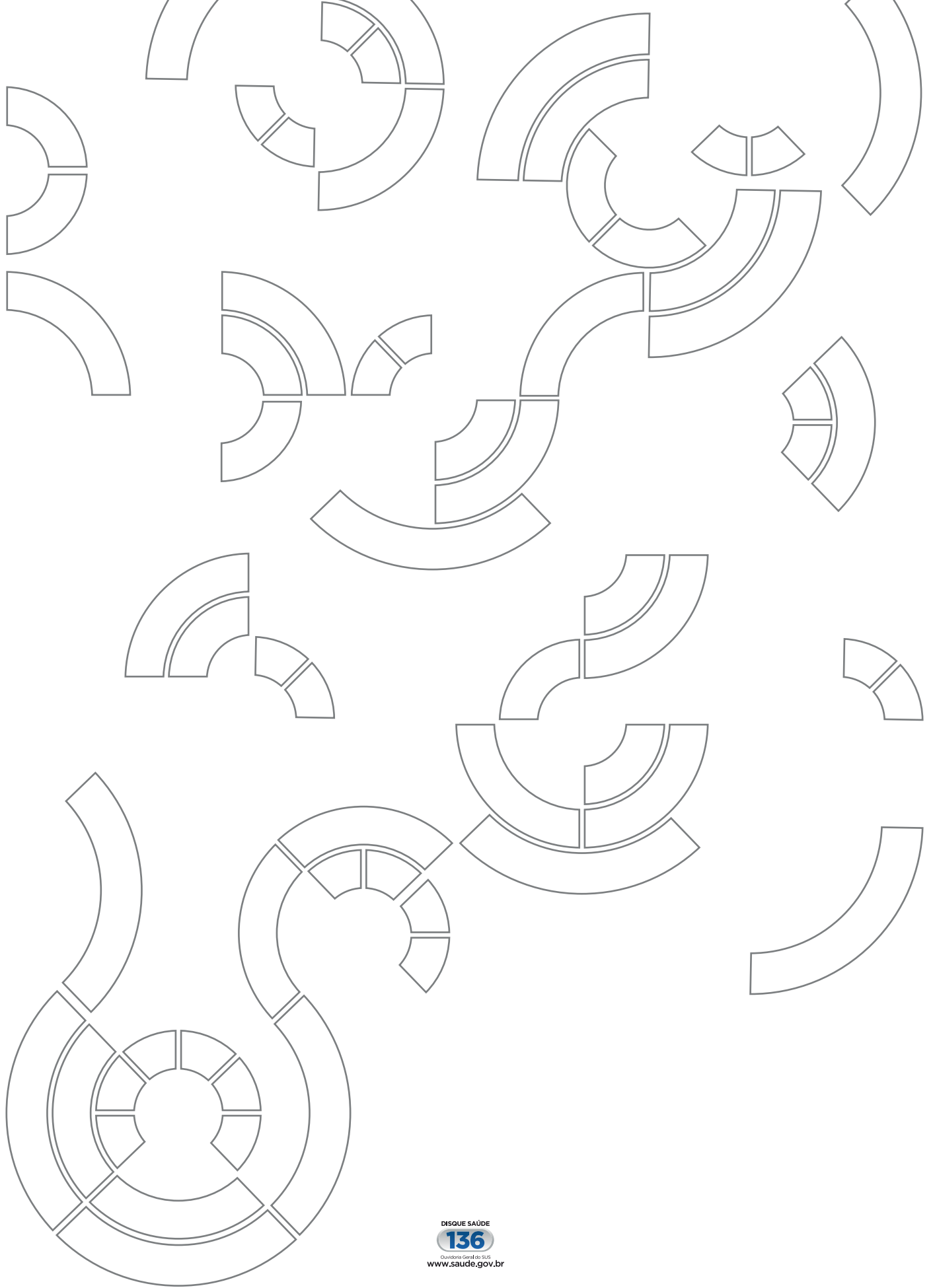
Rejane Leite de Souza Soares – Enfermeira

Aline Leal Gonçalves Creder Lopes – Nutricionista

Jaqueline Silva Misael – Farmacêutica

Agradecimento:

Ao Departamento de Ouvidoria-Geral do SUS (DOGES/SE/MS) e aos 242 serviços de radioterapia em todo o Brasil, que, generosa e tempestivamente, contribuíram com o Censo ora relatado.



DISQUE SAÚDE
136
Ouvidoria Geral do SUS
www.saude.gov.br