



**FACULDADE LOGOS  
CURSO DE RADIOLOGIA**

THALYTA JANSEN BARBOSA SOUZA

**O IMPACTO DA RADIAÇÃO NUCLEAR EM CHERNOBYL NAS GLÂNDULAS DA  
TIREOIDE**

Novo Gama

2020

THALYTA JANSEN BARBOSA SOUZA

**O IMPACTO DA RADIAÇÃO NUCLEAR EM CHERNOBYL NAS GLÂNDULAS DA  
TIREOIDE**

Artigo apresentado para conclusão de curso da Faculdade Logos, Novo Gama/ GO, como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Radiologia.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Andréa Pecce Bento

Novo Gama

2020

Thalyta Jansen Barbosa Souza, **O Impacto da Radiação Nuclear em Chernobyl nas Glândulas da Tireoide**. Artigo para Conclusão de Curso apresentada à Faculdade Logos, do Novo Gama/GO para obtenção do título de Tecnólogo em Radiologia.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_

Julgamento \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_

Julgamento \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_

Julgamento \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_

Julgamento \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Dedico este trabalho aos meus pais e a minha família, que não mediram esforços para me ajudar e admiração e gratidão por total apoio, carinho e presença ao longo do período de elaboração deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que me acompanhou em todo esse caminho, por ter me dado saúde e forças para superar as dificuldades, fez com que meus objetivos fossem alcançados.

Agradeço à minha orientadora e professora, Andréa Pecce Bento pelo apoio, confiança e dedicação para que esse trabalho fosse elaborado.

À Faculdade de Logos, pela oportunidade de realização do curso.

A vida não é fácil para nenhum de nós. Temos que ter persistência e, acima de tudo, confiança em nós mesmos.

(Marie Curie)

# **O IMPACTO DA RADIAÇÃO NUCLEAR EM CHERNOBYL NAS GLÂNDULAS DA TIREOIDE**

THALYTA JANSEN BARBOSA SOUZA

FALOG - Faculdade Logos, Novo Gama - GO

thalytajoseph1@gmail.com

ANDRÉA PECCE BENTO

Falog- Faculdade Logos. Novo Gama- GO, Brasil

andrea@falog.edu.br

## Resumo

O primeiro desastre nuclear de nível 7 aconteceu em 26 de abril de 1986 às 01:23, e se iniciou uma tentativa recuperar a potência do reator que foi retirado as chaves que continha energia, alguns minutos depois os alarmes acusaram defeitos, sem materiais necessários para medir os níveis de radiações os trabalhadores não souberam identificar a elevada taxa de radiação no interior do prédio, assim não sabendo as grandes chances de uma pessoa desprotegida morrer naquele local em menos de 1 minuto. Diante disso, presente estudo tem o objetivo procurar realizar um estudo avaliativo sobre os efeitos biológicos da radiação causados pelo acidente nuclear ocorrido em Chernobyl. Esta pesquisa foi elaborada através da junção de informações por meio de revisão bibliográfica, os artigos utilizados para a construção do estudo foram obtidos nas plataformas “SciELO” “Google Scholar” e “PubMed”. Apesar de ser extremamente perigoso à saúde suas reações podem demorar dias, meses, ou até mesmo anos para apagar as marcas que ficaram. Foi de suma importância e continua sendo de grande valor as consequências do acidente em Chernobyl para que a saúde humana continue sendo estudada e assim cada vez mais traga avanços em nossa sociedade em constante evolução.

**Palavras-chave:** Desastre Chernobyl; Radiação ionizante; mutações.

## Abstract

The first level 7 nuclear disaster occurred on April 26, 1986 at 1:23 am, and an attempt was made to recover the power of the reactor, which removed the keys containing energy, a few minutes later the alarms showed defects, with no materials needed to measure radiation levels workers did not know how to identify the high radiation rate inside the building, thus not knowing the great chances of an unprotected person dying in that place in less than 1 minute. Therefore, this study aims to seek to carry out an evaluative study on the biological effects of radiation caused by the nuclear accident in Chernobyl. This research was elaborated through the gathering of information through bibliographic review, the articles used for the construction of the study were obtained in the “SciELO” “Google Scholar” and “PubMed” platforms. Despite being extremely dangerous to your health, your reactions can take days, months, or even years to erase the marks that remain. The consequences of the accident in Chernobyl were of paramount importance and the consequences of the accident in Chernobyl continue to be studied so that human health can continue to be studied and thus increasingly bring advances in our constantly evolving society.

**Keywords:** Chernobyl disaster; Ionizing radiation; mutations.



## **INTRODUÇÃO**

### **O acidente em Chernobyl**

O primeiro desastre nuclear de nível 7 aconteceu em 26 de abril de 1986 às 01:23, e se iniciou uma tentativa recuperar a potência do reator que foi retirado as chaves que continha energia, alguns minutos depois os alarmes acusaram defeitos, sem materiais necessários para medir os níveis de radiações os trabalhadores não souberam identificar a elevada taxa de radiação no interior do prédio, assim não sabendo as grandes chances de uma pessoa desprotegida morrer naquele local em menos de 1 minuto. Diversos funcionários e trabalhadores de emergência receberam altas doses de radiação, que resultou em efeitos nocivos e fatais em alguns casos (DINIZ; VIEIRA, 2014). O núcleo do reator exposto continuou a queimar por aproximadamente 10 dias com liberações contínuas de radioatividade na atmosfera durante este período. Através da fonte radioativa é emitida a uma energia característica chamada irradiação, ela acontece quando há uma exposição do material emitido pelo elemento radioativo. Mesmo não mantendo contato direto com o material, ou seja, mantendo-se a certa distância. No decorrer do tempo em maior escala crianças e adolescentes começaram a desenvolver doenças, mesmo com o alamar de áreas de risco, milhares de pessoas permaneceram nos locais contaminados. O impacto mais significativo do acidente de Chernobyl é o aumento da incidência de câncer de tireoide em crianças expostas radio iodos de curta duração. Esta radiação é liberada pelos átomos na forma de ondas eletromagnéticas ou partículas.

Segundo Bleuer [1] “os cânceres de tireoide foram então atribuídos principalmente ao 131-iodo. Antes do acidente, as taxas de incidência em crianças eram menos de 1%”.

A principal consequência do acidente foi o aumento de vários canceres e doenças desconhecidas até o momento. No acontecimento a capacidade reprodutiva das células foram afetadas negativamente nos primeiros anos onde a população infanto-juvenil foram as maiores vítimas desse acidente causando uma sequência de problemas na saúde de todos habitantes e regiões.

Diante disso, presente estudo tem o objetivo procurar realizar um estudo avaliativo sobre os efeitos biológicos da radiação causados pelo acidente nuclear ocorrido em Chernobyl.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa foi elaborada através da junção de informações por meio de revisão bibliográfica, os artigos utilizados para a construção do estudo foram obtidos nas plataformas “SciELO” “Google Scholar” e “PubMed”.

Foi realizada também proposta de pesquisa exploratória com o objetivo de proporcionar maior entendimento com os problemas que foram adquiridos com o passar dos anos. As principais contribuições de revistas e materiais sobre cerca de 30 anos após o acidente. Buscas na literatura, coleta de dados, títulos e resumos foram investigados para seleção de artigos que atendessem aos seguintes critérios de inclusão: artigos publicados em inglês, português ou espanhol e publicações de acesso aberto a partir de 2000.

**Figura 1:** Demonstrativo de etapas seguidas para completar o estudo.



**Fonte:** Próprio autor (2020)

## DESENVOLVIMENTO

### 1.1 Acidente Nuclear

Inicialmente o acidente nuclear que ocorreu no reator número 7 da usina nuclear de Chernobyl era de proporções desconhecidas. Consequentemente o tempo que levou para as autoridades competentes descobrirem a gravidade de tal desastre colaborou para que grande quantidade de materiais radioativos fossem liberados na região e nas proximidades da usina, gerando assim uma contaminação de dimensão desconhecida e que não estava mais ao alcance de ser contido de forma rápida sem que os danos que a população havia sido exposta fossem revertidos. Dos inúmeros tipos de contaminação causados por meio dos materiais radioativos ao meio ambiente e na sociedade, uma delas foi a liberação em grandes quantidades do iodo radioativo que apesar da decomposição de césio, não foi suficiente para parar ou alterar o que havia ocorrido. Um dos fatores que colaborou para a propagação da liberação do iodo radioativo após tragédia foram as mudanças nas condições meteorológicas através dos ventos que circulavam em diferentes direções e altitudes, dessa maneira liberando a radioatividade por 10 dias consecutivos, onde diversas pessoas, animais, plantações e tudo que havia no perímetro de exposição da radiação fossem contaminados [1].

Milhões de pessoas foram expostas à radiação de isótopos em precipitação durante um curto período que aconteceu o acidente no ano de 1986, porém as consequências de tal desastre podem ser vistas até os dias de hoje através do excesso de casos de câncer de tireoide que vem ocorrendo entre crianças que ainda vivem em áreas contaminadas. Por meio de estudos epidemiológicos realizados desde a data do acontecimento até a atualidade, foi constatado que a exposição à radiação é a principal causa de indução de câncer de tireoide [2].

Dentre todos os tipos de reações e adversidades causadas às pessoas afetadas por pela catástrofe A primeira indicação de qualquer aumento de malignidade entre aqueles expostos à esse descuido radiativo no centros em Minsk e Kiev notaram um aumento no carcinoma de tireoide em crianças. (Baverstock et al., 1992).

Antes do acidente, as taxas de incidência do câncer de tireoide em crianças das regiões acometidas pelo perímetro de exposição da radiação eram normais como na maioria dos países do mundo, sendo por volta de menos de um caso por milhão por ano. Esta taxa teve um aumento significativo principalmente em Gomel, a região mais

contaminada da Bielorrússia, no período de 1991 a 1994. Por meio dos estudos realizados para calcular a dimensão da contaminação nas crianças estima-se que, na Bielorrússia milhares de crianças receberam 131 I de pelo menos 2 Gy [3].

Os primeiros casos no aumento dramático da incidência de câncer da tireóide em crianças após Chernobyl foram todos os carcinomas papilares (PTC). Nos primeiros anos, 98% dos casos bielorrussos e 94% dos ucranianos eram PTCs (Williams, 1996).

Os primeiros casos no aumento dramático da incidência de câncer da tireóide em crianças após Chernobyl foram todos os carcinomas papilares (PTC). Nos primeiros anos, 98% dos casos bielorrussos e 94% dos ucranianos eram PTCs (Williams, 1996).

A radiação ionizante pode reagir direta ou indiretamente com o genoma da célula irradiada, dessa forma levando a uma ou mais mutações. A dose de radiação para a tireoide de uma criança exposta ao radioiodo na precipitação radioativa é maior do que a de um adulto com exposição semelhante. O epitélio mamário concentra iodo, tanto em bovinos como em humanos, e resulta uma exposição interna significativa em crianças, principalmente por meio da ingestão de leite [4]. Após as autoridades competentes e os especialistas na área da radiação terem a noção da proporção dos problemas causados por meio do acidente, estudos e pesquisas foram realizados desde então para o acompanhamento dos danos relacionados a contaminação dos materiais radioativos liberados naquela época. Várias pesquisas relacionadas à estes tipos de consequências mostram que o câncer de tireoide em crianças foram ficando cada vez mais comum, com incidência que varia de acordo com a idade e o sexo.

Muitos estudos demonstraram um risco aumentado de câncer devido à exposição à radiação - por exemplo, o aumento da incidência de segundos cânceres em crianças tratadas por radiação para sua primeira malignidade (Williams D, 2008).

## **1.2 Sobre a Glândula**

Tireoide é uma glândula que fica localizada entre o pomo de adão e o manúbrio do esterno, a tireoide tem a forma de um escudo, e ela coordena um grande número de funções essas funções são inúmeras no organismo inteiro. A tireoide para funcionar tem que receber um estímulo que vem da hipófise, a hipófise manda um sinal para que a

tireoide funcione esse sinal é um hormônio chamado TSH triiodotironina (T3) e tiroxina (T4), quando o TSH vem alto é porque a hipófise está insistindo para tireoide funcionar melhor [5]. Então isso é o que se classifica como hipotireoidismo: é o mau funcionamento da tireoide. As doses de irradiação nos casos que foram observados em crianças passavam acima de 200 cGy. Entre essas crianças 43,5% desenvolveram deficiência imune comparada com 28,0% no grupo de controle. Infecções congênitas ocorreram 2,9 vezes mais que antes do acidente.

A tireóide cresce com relativa rapidez durante o desenvolvimento; no final da adolescência, a taxa de crescimento é muito baixa e, durante a maior parte da vida adulta, uma em cada 1000 células está em ciclo a qualquer momento e a massa da tireóide é constante (Wiliian D, 2008).

Em grande parte dos estudos foram afirmados que maioria das pessoas afetadas começou a sofrer com o passar dos anos um grande efeito no estado psicológico e o aumento de depressão só aumentava no período de dez a vinte anos após o acidente [5]. As crianças que tinham sido expostas a doses de radiação maiores apresentavam frequentemente formas mais agressivas de cancro da tiroide nomeadamente, formas que alastram para os vasos linfáticos ou que provocam múltiplas lesões simultâneas na glândula tiroide.

Vários estudos epidemiológicos mostraram que a exposição da glândula tireoide à radiação externa x e gama aumenta substancialmente o risco de câncer de tireoide em pessoas expostas quando crianças ou adolescentes (Lydia Zablotska,2006)

Embora o risco absoluto de desenvolver carcinoma de tireoide após a exposição à precipitação radioativa de Chernobyl possa ou não mudar com o tempo, o risco relativo diminuirá com o aumento da latência conforme a incidência basal aumenta.

Existem razões biológicas pelas quais seria esperado que crianças pequenas tivessem uma maior sensibilidade induzida por radiação. A tireóide cresce com relativa rapidez durante o desenvolvimento. No final da adolescência, a taxa de crescimento é muito baixa e, durante a maior parte da vida adulta, uma em cada 1000 células está em ciclo a qualquer momento (Saad et al., 2006) e a massa da tireóide é constante.

Uma análise de dados publicados sobre cânceres de tireoide na Bielorrússia ocorrendo em menores de 19 anos no momento do acidente mostra que o pico de idade daqueles operados em 1997 foi na faixa etária de 9 a 14 anos, enquanto o pico de idade para aqueles operados em 2002 foi na faixa etária de 14 a 19 anos ( Demidchik, 2005). A

inclinação e o pico foram muito semelhantes nos dois anos, sugerindo que os tumores induzidos por radiação apresentam uma resposta semelhante à observada na primeira década após o acidente.

### **1.3 Tratamento**

A tireoide é um órgão altamente sensível ao efeito tumorigênico das radiações externas principalmente durante a infância. Porém, crianças têm menos chances de falecer de câncer de tireoide, quando comparado aos adultos, todo nódulo tireoidiano persistente deve ser cuidadosamente avaliado pelo risco de se tratar de um carcinoma.

Quando as células são expostas a radiação ionizante, o DNA é danificado e induz uma resposta de stress através da ativação ou repressão de proteínas distintas, que funcionam primariamente para facilitar o reparo do DNA e previnem a proliferação das células danificadas. A ultrassonografia é o melhor exame na avaliação do nódulo tireoidiano, podendo sugerir, mas não diagnosticar, a etiologia do nódulo.

O principal tratamento para o câncer na tireoide em crianças é a cirurgia, pois o risco de complicações é baixa e menos agressiva. Logo após a tireoidectomia completa, foi realizada a reposição do hormônio tireoidiano em dose um pouco superior à necessária para diminuir a produção do TSH, hormônio que estimula o crescimento do câncer de tireoide.

Existe também as opções de radioiodoterapia e reposição hormonal considerando o grande avanço no tratamento do câncer da infância existe um índice alto de cura e uma sobrevida longa. A qualidade de vida depende do tratamento adequado e precoce.

## **RESULTADOS**

Para o desenvolvimento deste trabalho, inicialmente foram realizadas algumas pesquisas na plataforma Google Scholar relacionadas com a temática abordada no presente trabalho. Através das palavras chaves que abordam o assunto foram direcionadas além da plataforma mencionada, também sites de pesquisas, resenhas, artigos científicos e acadêmicos que levaram a um conhecimento aprofundado do assunto e por meio desses meios foram escolhidas no Google Scholar 3 publicações, 10 resenhas selecionadas no

PubMed e outras 2 na SciELO totalizando 15 pesquisas sobre o tema para realizar o presente trabalho.

Observando cuidadosamente a distribuição dos anos de publicação que foram praticamente linear ao longo do período considerado e através da realização de leituras detalhada, foi possibilitado a categorização de acordo com o conteúdo do artigo. Grande parte dos estudos inicialmente lidos para o desenvolvimento do trabalho, são de origem estrangeiras e assim foram selecionados para compor a investigação do presente estudo 7 artigos mencionados

**Quadro 1** – Coletânea de artigos usados para o estudo

ARTIGO	AUTORES	ANO	ACHADOS MAIS IMPORTANTES
Carcinogênese da radiação: lições de Chernobyl	Williams, D.	2008	O declínio no número de crianças com câncer de tireoide é acompanhado por um aumento no número de adolescentes.
Radioatividade e câncer de tireoide	Reiners, C	2009	Número total de casos com canceres em crianças e adolescentes chega a aproximadamente 5.000 após o acidente.
Estudos epidemiológicos de radiação da incidência de câncer de tireoide entre crianças e adolescentes no oblast de Bryansk, na Rússia, após o acidente de Chernobyl	VK Ivanov 1, AI Gorski , AF Tsyb, MA Maksioutov, KA Tumanov , OK Vlasov	2006	Foi demonstrado que quanto menor a idade, maior o risco.  Para as meninas com idade de exposição de 0 a 4 anos, o risco relativo em excesso por 1 Gy no período de 1991 a 2001 foi de 45. 3.
Chernobyl Thyroid Cancer: 30 Years Of Follow-Up Overview	Wolfgang Weiss 1	2018	A incidência de câncer entre os homens com 10 anos de idade na época do acidente era mais de um fator 4 menor do que entre as mulheres.
Thyroid cancer induction: nitrates as independent risk factors or risk modulators after radiation exposure	Valentina M Drozd, Igor Branovan, Nikolay Shiglik, Johannes Biko	2018	A maior dose média da tireoide (320 mGy) e a maior incidência de câncer pediátrico da tireoide em 1986-2005

Irradiação de células da tireóide por radioiodos: um novo código de estrutura	Christophe Champion; Mouhamad Elbast; Ting-Di Wu; Nicole Colas-Linhart	2007	Os métodos convencionais para cálculos de dose de radiação assumem implicitamente que a dose de radiação recebida por cada célula é a mesma que a dose que todo o órgão recebeu.
Risco de câncer de tireoide após exposição ao 131 I na infância	Elisabeth Cardis, Ausrele Kesminiene , Victor Ivanov , Irina Malakhova ,	2005	Exposição a 131I na infância está associado a um risco aumentado de câncer de tireoide. Tanto a deficiência de iodo quanto a suplementação de iodo parecem modificar esse risco.
Indução de câncer de tireoide: nitratos como fatores de risco independentes ou moduladores de risco após exposição à radiação, com foco no acidente de Chernobyl	Drozd VM , Branovan I.	2018	Crianças que vivem em áreas com alta concentração de nitrato na água potável têm um risco significativamente elevado de câncer de tireoide.

Com os estudos detalhados ao longo da realização da leitura das pesquisas foi obtido evidências científicas apresentadas pelos resultados das pesquisas que sugerem que o risco para as pessoas expostas aos níveis elevados de radiação na idade adulta é muito baixo ou inexistente se comparados as crianças que foram os alvos mais atingidos nesse acidente em Chernobyl.

Além dessa particularidade, dois outros fatores importantes devem ser considerados para explicar tal diferença e o problema relacionado à idade entre adultos e crianças com câncer de tireoide: Se as doses estão muito elevadas ou a sensibilidade dos fatores biológicos.

As dose de radiação para a tireoide de uma criança que foi exposta ao radioiodo é bem maior do que a de um adulto com exposição semelhante, um dos fatores de riscos que expuseram crianças foi decorrente ingestão de leite materno pois é a principal via pela qual o radioiodo em precipitação é ingerido, acontece que o epitélio mamário tem uma maior concentração de iodo, tanto em bovinos como em humanos. Outra particularidade notada pelos resultados das pesquisas, mostram que para meninas o risco foi muito maior do que para meninos e os riscos aumentaram monotonamente com a idade.



De acordo com as pesquisas realizadas, o estudo mais antigo feito dentre todos os artigos selecionados para a composição desse trabalho foi o de Elisabeth Cardis e de Ausrele Kesminiene. A pauta principal de tal estudo era sobre o risco de câncer de tireoide relacionada à radiação em áreas atingidas pelo acidente radioativo de Chernobyl. O resultado das pesquisas realizados por esses especialistas, levam a conclusão que o câncer de tireoide relacionada a radiação pós acidente da usina nuclear são três vezes maiores nas áreas afetadas pela tragédia do que em outros lugares do mundo. Para chegar a conclusão desse resultado, foram usados como base nos estudos doses individuais para cada cidadão, através de classificação de sexo e faixa etária para melhor conclusão. Além da classificação por grupos relacionados a idade e gênero, também foram analisados os hábitos alimentares que os habitantes das regiões afetadas tinham antes e após os dias que aconteceu o acidente. Para que os resultados dos estudos pudessem ser mais categórico possível, foi necessário traçar uma linha do tempo para analisar os dias, semanas e anos seguintes pós explosão da usina nuclear.

Já em 2009 o especialista Reiners, C. concluiu que não havia evidências que a radiação natural liberada pelo incidente aumentava as taxas do risco do câncer de tireoide, levando em consideração os números de casos em crianças e adolescentes que chegaram a marca de aproximadamente 5.000 até a data da realização da pesquisa e com previsão estimada de aproximadamente mais 15.000 casos nos próximos 50 anos, envolvendo pessoas do mesmo grupo da faixa etária analisada, sendo no caso as crianças e adolescentes.

Em contravensão aos estudos realizados por Elisabeth Cardis e Ausrele no ano de 2005 e aos resultados das pesquisas realizadas por Reiners em 2009, os estudos mais recentes feito em 2018 relacionados ao câncer da glândula tireoide realizados por Drozd VM e Branovan I conseguem ser mais precisos em minuciosos em relação aos números das estatísticas, concluindo que o risco de exposição à radiação estatisticamente significativo foi apenas para aqueles expostos quando crianças na faixa etária entre 0–9 anos de idade.

Finalizando sobre os estudos e pesquisas realizados após a tragédia de Chernobyl que envolvem o câncer de tireoide em crianças expostas a radiação, deve ser levado em consideração também os estudos feitos por Wolfgang Weiss que conseguiu chegar a conclusão sobre a incidência de tal câncer ser menos comum entre as crianças do sexo masculino com idade de 10 anos na época do incidente, se comparado as crianças do sexo

feminino na mesma faixa etária que era acometidas pelo câncer de tireoide em maior quantidade.

## **CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após fazer a leitura minuciosa e compreender mais sobre o ponto de vista de cada especialista na área, por meio de cada estudo realizado com o objetivo de entender mais sobre as consequências que afetaram as crianças durante e após o acidente da usina nuclear de Chernobyl, foi possível compreender a dimensão da intensidade que a radiação interviu na vida daquelas pessoas que infelizmente foram afetadas com o câncer, inclusive crianças através do acidente que ficou mundialmente conhecido como um dos maiores desastres já ocorridos na história da humanidade.

Além de muitos estudos feitos por cientistas nos primeiros anos houve pouco esforço conjunto para conduzir estudos de radiação em Chernobyl. De princípio as autoridades e especialistas não sabiam com o que estavam lidando inicialmente, pois até então nunca havia ocorrido nada parecido anteriormente, esse fator foi levado em consideração para a demora em dar início as primeiras pesquisas relacionadas ao câncer de tireoide como uma das consequências do incidente, sendo então só levado em consideração para o ponto de partida de estudos após os crescentes casos na taxa de aumento do câncer da tireoide.

Por meio das evidências científicas apresentadas pelos resultados das pesquisas, o maior acidente nuclear relatado na humanidade trouxe uma grande quantidade de contaminação com o iodo radioativo que afetou principalmente o grupo infante-juvenil das regiões atingidas, além dos milhões de cidadãos que foram expostos a essa radiação, mesmo que num curto espaço de tempo.

Mesmo após ter se passado 30 anos do acidente de Chernobyl, os efeitos da radiação sobre os organismos das pessoas ainda não são claros e conclusivos. Após o ocorrido, por volta de aproximadamente 3 décadas vem sendo implantado programas do controle de qualidade de saúde para pessoas que ainda vivem nas regiões próximas ao acontecimento, programa de fundamental importância pelo fato de que cada ano novas pesquisas e estudos serem realizados com os indivíduos que estiveram em contato com a radiação do incidente.

Apesar do acidente ter sido uma grande tragédia, também serviu como motivação para estudos mais amplos com o intuito de melhorar a compreensão da radioecologia no caso de futuros acidentes nucleares, proporcionando melhor desenvolvimento de ideias de segurança cada vez mais tecnológicos e preparados para acidentes que envolvem radiação possam vir a acontecer. Pode-se afirmar que uma consequência do acidente de Chernobyl foi dar aos pesquisadores um papel social mais forte.

Apesar de ser extremamente perigoso à saúde suas reações podem demorar dias, meses, ou até mesmo anos para apagar as marcas que ficaram. Foi de suma importância e continua sendo de grande valor as consequências do acidente em Chernobyl para que a saúde humana continue sendo estudada e assim cada vez mais traga avanços em nossa sociedade em constante evolução.

## REFERÊNCIAS

1. Bleuer, J. - P., Averkin, YI, Abelin, T. (1997), câncer de tireóide relacionado a Chernobyl: que evidência de iodo de vida curta? *Health Perspect.* 105, 1483-1486.
2. Comitê Científico das Nações Unidas sobre os Efeitos da Radiação Atômica (UNSCEAR). Fontes e efeitos da radiação ionizante - vol. II efeitos. Nova York (NY): Nações Unidas;
3. Stsjazhko VA, Tsyb AF, Tronko ND, Souchkevitch G, Baverstock KF. Câncer de tireóide na infância desde acidente em Chernobyl 1995.
4. Williams, D. Carcinogênese de radiação: lições de Chernobyl. *Oncogene* 27, S9 – S18 (2008).
5. Radioactivity and thyroid câncer - Christopher Reiners (2009).
6. Ivanov, V.K., Gorski, A.I., Tsyb, A.F. et al. Radiation-epidemiological studies of thyroid cancer incidence among children and adolescents in the Bryansk oblast of Russia after the Chernobyl accident (1991–2001 follow-up period). *Radiat Environ Biophys* 45, 9–16 (2006).
7. Stsjazhko VA, Tsyb AF, Tronko ND, Souchkevitch G, Baverstock KF. Câncer de tireóide na infância desde acidente em Chernobyl 1995.
8. Williams, D. Carcinogênese de radiação: lições de Chernobyl. *Oncogene* 27, S9 – S18 (2008).
9. CHAMPION, Christophe et al . Thyroid cell irradiation by radioiodines: a new Monte Carlo electron track-structure code. *Braz. arch. biol. technol.*, Curitiba , v. 50, n. spe, p. 135-144, Sept. 2007.
10. Cardis E, Kesminiene A, Ivanov V, Malakhova I, Shibata Y, Khrouch V, Drozdovitch V, Williams D. Risk of thyroid cancer after exposure to <sup>131</sup>I in

- childhood. J Natl Cancer Inst. 2005.
11. Drozd VM, Branovan I, Shiglik N, Biko J, Reiners C. Thyroid Cancer Induction: Nitrates as Independent Risk Factors or Risk Modulators after Radiation Exposure, with a Focus on the Chernobyl Accident. Eur Thyroid J. 2018.