



**DESASTRE AMBIENTAL DE CHERNOBYL**  
**DISASTER ENVIRONMENTAL CHERNOBYL**  
**DESASTRE AMBIENTAL EN CHERNÓBIL**

**Deborah Lucas dos Reis<sup>1</sup>**  
**Geovanna Martins Ferreira<sup>2</sup>**  
**José Matheus Ferreira Lacerda<sup>3</sup>**  
**Teles Henrique Alvino Souza Júnior<sup>4</sup>**  
**Graciele Araújo Caetano<sup>5</sup>**

**RESUMO**

O trabalho em questão trata sobre o marco de desastre nuclear da história, qual seja o de Chernobyl, resultando em radiações ionizantes nas regiões de Bielorrússia, Rússia, Ucrânia. Assim sendo, completa no presente ano de 2023, 37 anos do desastre. O artigo possui como objetivo considerar os danos causados a longo e curto prazo. Desta forma, o assunto em estudo se justifica perante sua relevância social, dado que na época e até mesmo na atualidade é um tema com bastantes discussões, em vista de compreender a causa do acidente de Chernobyl. Além disso, discorrerá acerca da catástrofe de Chernobyl, a radiação e os seus perigos, as consequências em razão do acidente nuclear de Chernobyl, mas precisamente quanto aos impactos na saúde e meio ambiente, os quais foram elaborados por meio de trabalhos já publicados, entrevistas, artigos, dentre outros. Por fim, os resultados alcançados foram que com o acidente em questão, as demais usinas ou locais propícios a acidentes tomaram mais cuidado com os sistemas de radioproteção, tendo em vista os vários danos que são ocasionados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Acidente. Chernobyl. Consequências. Radiação.

**ABSTRACT**

The work in question deals with the landmark nuclear disaster in history, which is Chernobyl, resulting in ionizing radiation in the regions of Belarus, Russia, Ukraine. Therefore, it completes in the present year of 2023, 37 years of the disaster. The article aims to consider the damage caused in the long and short term. In this way, the subject under study is justified by its social relevance, given that at the time and even today it is a subject with much discussion, in order to understand the cause of the Chernobyl accident. In addition, it will discuss the Chernobyl catastrophe, radiation and its dangers, the consequences due to the Chernobyl nuclear accident, but precisely regarding the impacts on health and the environment, which

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Direito da Faculdade de Jussara. E-mail: deborahlucas2000@gmail.com.

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Direito da Faculdade de Jussara. E-mail: geomartins233@outlook.com.

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Direito da Faculdade de Jussara. E-mail: josematheus\_lacerda@hotmail.com.

<sup>4</sup> Graduando do Curso de Direito da Faculdade de Jussara. E-mail: teleshasj@icloud.com.

<sup>5</sup> Professora do curso de Direito da Faculdade de Jussara (FAJ). E-mail:

were elaborated through previously published works, interviews, articles, among others. Finally, the results achieved were that with the accident in question, the other plants or places prone to accidents took more care with the radioprotection systems, in view of the various damages that are caused.

**KEYWORDS:** Accident. Chernobyl. Consequences. Radiation.

## 1. INTRODUÇÃO

Os acidentes advindos de usinas nucleares são, na maioria das vezes ocasionados através de falha humana, portanto, o aspecto mais preocupante são os riscos diretos causados na natureza e até mesmo na sociedade, pois atingi sua saúde. No entanto, as usinas encontram dificuldades para a solução do problema quanto ao armazenamento dos resíduos radioativos, isto porque não há como determinar o tempo em que permanecerá emitindo radiação e qual o tempo irão carecer de contenção (ANEEL, 2008; ALVES; SOUZA; STASCOVIAN, 2016).

A radiação excessiva, como por exemplo, no acidente nuclear, é causadora de inúmeros danos aos seres humanos e ao ambiente. Devido as consequências lesivas à saúde dos indivíduos envolvidos. Como é o caso do Chernobyl, o qual atingiu funcionários e trabalhadores que foram contagiados com doses altas de radiação, resultando até na morte de alguns e doenças em outros, exemplificando, vários tipos de cânceres (DINIZ; VIEIRA, 2014).

Desta forma, o acidente de Chernobyl aconteceu em 26 de abril de 1986, considerado o mais grave na história da energia nuclear comercial. A Rússia, Ucrânia e Bielorrússia foram partes bastantes afetadas pela quantidade exagerada de liberação de resíduos tóxicos. E, mesmo após vários anos, ainda é motivo de debate e discussão, pois os impactos causados ao meio ambiente o prejudica até hoje, e, possivelmente, por mais muitos anos (LIMA et al., 2020).

Perante o exposto, o tema em estudo se justifica diante de sua relevância jurídica e social, uma vez que debate um acontecimento com bastante relevância para o mundo, levando em conta os grandes impactos causados, e além de tudo, servindo como alerta para as usinas e empresas que lidam com esses agentes tão nocivos à saúde e ao meio ambiente.

Para, além disso, a questão problema se dá sobre o estudo de quais são as principais consequências causadas por meio do acidente ambiental de Chernobyl?

Por fim, é imprescindível a conscientização de todos os danos causados a cerca de tais produtos, para que possam ser avaliados e tidos em locais mais seguros, com a finalidade de prevenção de possíveis danos, portanto o presente estudo terá como objetivo analisar artigos publicados e demais relatos que debata o tema.

## 2. A CATÁSTROFE DE CHERNOBYL

O acidente aconteceu no dia 26 de abril de 1986 por volta das 1h23min47s, considerado como o acidente nuclear mais grave da história, na cidade de Pripyat, localizado aproximadamente 20km da cidade de Chernobyl. Ocorreu no reator 4 da Usina V.I. Lenin devido uma falha humana, visto que os trabalhadores não cumpriram com o que determinava os protocolos de segurança. Ademais, após foi confirmado que os reatores RBMK (utilizados em Chernobyl e também em demais usinas soviéticas) possuía um erro grave no projeto, o que contribuiu para o acidente, com isso, acelerando o fim da União Soviética (HELERBROCK, s.d.).

O desastre foi provocado por vários erros juntos, como erros humanos, violação de segurança e um teste de segurança que estava em andamento. Tendo em vista que, no dia 25 de abril de 1986, houve o desligamento de rotina, realizando os técnicos um teste no reator Chernobyl 4, cuja finalidade do teste era de averiguar por quanto tempo as turbinas giravam após uma queda inesperada de energia. Tal teste no ano passado foi realizado, observando que após queda de energia desligavam rapidamente as turbinas, portanto, para solucionar adicionaram novos dispositivos, assim, para conferir o resultado foi necessário realizar novamente (BEZERRA, 2011).

No momento do teste em que aconteceu o acidente, o operador responsável cometeu determinadas falhas decisivas no momento, sendo a desativação do mecanismo de desligamento automático do reator e desligamento de quatro das oito bombas de água que o refrigeravam. Contudo, em seguida notou o erro, mas não adiantava mais modificar, pois a reação nuclear já era oscilante, isto porque, a produção de energia já extrapolava 100 vezes a capacidade normal (BEZERRA, 2011).

Os trabalhadores tentaram impedir o acidente, porém utilizaram de gás xenônio, visto que a função do gás é absorver os nêutrons irradiados pela fissão nuclear, logo, não foi possível conter o domínio da fissão, especificamente, pelo uso do xenônio. À vista disso, hastes com composição de boro foram introduzidas manualmente, com o intuito de diminuir a emissão de nêutrons, entretanto, quando colocadas, as hastes lançaram um volume de água do reator, por consequência, a água excedente aqueceu e evaporou, expandindo-se drasticamente (HELERBROCK, s.d.).

Por causa da explosão, dois operadores da usina foram mortos e, a seguir, deu início ao incêndio no reator 4 que prolongou por vários dias. Devido à explosão o reator nuclear ficou aparente, sendo assim, uma quantidade grande de material radioativo foi projetado na atmosfera.

Dessa forma, com a expansão na atmosfera, a radiação alastrou-se pelo mundo. Ligeiramente, identificaram altos níveis de radiação na Polônia, Áustria, Suécia, Bielorrússia e até mesmo em lugares mais afastados, como por exemplo, Reino Unido, Estados Unidos e Canadá (HOEVEA; JACOBSON, 2012).

Como forma de regular a catástrofe, os bombeiros de Pripjat foram acionados para apagar o incêndio, porém sem resultado, começando a jogar areia e boro para tentar resolver o fogo e reduzir a disseminação do material radioativo (MARTUSCELLI, 2013).

Posteriormente, a população de Pripjat somente foram retirados da cidade 36 horas depois do acidente. A cidade situada no norte da Ucrânia contava com 50 mil habitantes na época, os quais foram levados em 1200 ônibus encaminhados pelo governo soviético, não podendo levar pertences e nem mesmo animais domésticos e alimentos, pois se tratava de uma desocupação temporária (MARTUSCELLI, 2013).

Outrossim, mesmo com a retirada das pessoas da região, foi criada uma zona de exclusão com um raio de 30km distante da usina de Chernobyl, tais locais eram tidos como de perigo para a sociedade, ou seja, não poderia ser habitado. Bem como, a formação de comissão com a finalidade de controlar o espalhamento do material radioativo. Com isso, contratou “liquidadores” para efetuar algumas atividades na região de Chernobyl, exemplificando, acompanhar os níveis de radiação, controle da radioatividade, limpeza na cidade, enterrar elementos contaminados, matar animais, retirada da população do local, entre outros (MARA, 2011).

Enfim, a construção de uma estrutura que impedia a proliferação do material radioativo, denominada como sarcófago de Chernobyl, feita nos meses de junho e novembro de 1986. Mas, em 2016 foi realizada nova estrutura metálica de delineamento do reator 4, edificada através do governo ucraniano (MARA, 2011).

### **3. RADIAÇÃO E SEUS PERIGOS**

A radiação quando não utilizada da forma adequada, ou gerado com por erro humano, acarreta em consequentes riscos ao meio ambiente, bem como a saúde, exemplificando: câncer, mutações genéticas em humanos, plantas e animais (KRYGIEL, s.d.).

O resultado das tais radiações é categorizado em agudos e crônicos. Os efeitos crônicos se exprimem com o tempo depois de uma exposição indireta, expressivamente de radiação. Por outro lado, os agudos são imediatos, como é o caso dos trabalhadores que estavam no momento do acidente, bem como os que vieram a óbito (KRYGIEL, s.d.).

Quanto as mutações genéticas, o corpo humano é acometido, uma vez que há modificações no DNA das células, visto que a radiação é capaz de transformar as características físico-química das células. Além de problemas crônicos, câncer de pulmão, de pele ou de sangue (leucemia), tireoide e esterilidade. No meio ambiente há mutações no DNA das plantas, alterando suas estruturas e a cor. (SOUZA *et al*, 2014).

Dentre os perigos da radiação, tem-se que a radiação é um meio de contágio de energia mediante o espaço, subdividindo em duas: radiação eletromagnética e a radiação corpuscular.

No tempo do decaimento radioativo, certas partículas extremamente energéticas, assim como, prótons, nêutrons, núcleos de hélio, elétrons e ondas eletromagnéticas, são emitidas em todo o espaço, sendo virtualmente fatais. A radiação ionizante é aquela que tem energia suficiente para remover elétrons dos átomos, criando então os íons, com alta capacidade de danos ao código genético das células. Esta radiação mata as células ou até mesmo levar a alterações, afetando seu funcionamento ou replicação (MARTUSCELLI, 2013).

Foram então, encontrados vários danos na saúde dos seres humanos, pois somente é suportável pelo indivíduo uma dose máxima de 500 roentgens. Ao contrário que, nas cercanias do acidente radioativo de Chernobyl, a radiação alcançou 20.000 roentgens por hora. Por isso, os operadores que não detinha de proteção chegaram a morte em menos de um minuto (HELERBROCK, s.d.).

Não foi somente a exposição direta que atingiu as proximidades do reator 4, mas também uma ampla nuvem cheia de partículas e gases radioativos vazou do complexo de Chernobyl em virtude do incêndio originado pela fusão do reator. O que liberou vários gases na atmosfera, como o xenônio-133, iodo-131 ou o telúrio-132, apesar disso, por possuir vida curta, reduziu os riscos à saúde dos empregados e moradores do local (HELERBROCK, s.d.).

O que causou mais dano, por durar mais tempo, é o cézio-137, possuindo meia-vida aproximada em mais de 30 anos, tornando a região de Chernobyl sem condições para ser habitada por um período de tempo, entre 3.000 e 20.000 anos (HELERBROCK, s.d.).

#### **4. CONSEQUÊNCIAS EM RAZÃO DO ACIDENTE NUCLEAR DE CHERNOBYL**

Em razão do acidente de Chernobyl, houve diversas consequências drásticas, mormente em relação a Ucrânia, Bielorrússia e Rússia. Quanto para a política, agregou força para as medidas do governo de Mikhail Gorbachev, como promover o desarmamento nuclear da União Soviética, sobretudo cooperou para o fim da União Soviética, sucedendo-se acerca

dos abalos econômicos para União Soviética, pois já passava por crise desde 1970, e com o acidente ficou ainda pior (HELERBROCK, s.d.).

Considerou a Bielorrússia como o país que mais sofreu, levando em consideração que aproximadamente 23% do território foi infectado e, perdendo mais de 264 mil hectares de terras cultiváveis por causa da radiação, e também as florestas, nos dias que correm, vivem no local cerca de um e dois milhões de pessoas, mesmo o espaço estando contaminado. Já na Ucrânia, 7% da região foi contaminado; no território russo, 1,5% foi afetado. Portanto, ambos tiveram gastos exorbitantes com a Chernobyl (ALMEIDA, 2021).

A cidade onde estava localizada a usina e sofreu o acidente foi abandonada, tornando na atualidade como “cidade-fantasma”. Contudo, após mais de 30 (trinta) anos, pessoas retornaram ao local para observar e, notaram que a natureza está se recompondo aos poucos, bem como o aumento de animais (ALMEIDA, 2021).

Salienta-se ainda, que o acidente de Chernobyl motivou em consequências enormes na saúde das pessoas, fazendo a desenvolver doenças, que já foram abordadas anteriormente e será mais explanada posteriormente. Tais complicações atingiram principalmente as crianças, que conforme pesquisa realizada até 2005, em torno de 6 mil crianças foram diagnosticadas com câncer de tireoide, como também indicativos de aumento de leucemia (ALMEIDA, 2021).

Outro ponto são os abalos psicológicos sofridos, devido à gravidade na época e nos anos seguintes, assim, a taxa de ansiedade nas pessoas cresceu, podendo ser interligadas com as pessoas que passaram por acontecimentos ainda mais graves, citando bombardeios (SOUZA *et al.*, 2014).

Evidencia-se que a população que tiveram contato com a radiação recebem indenizações repassadas pelos governos dos países contaminados e, atualmente são beneficiados pela pensão especial, ou aposentadoria por invalidez, ou tratamento médico especial, dentre outros benefícios oferecidos de acordo com a realidade de cada caso. Dentre essas pessoas, estão os que ficaram doentes devido o contágio, liquidadores (pessoas que foram contratadas para realizar a limpeza e demais coisas); quem trabalhava no território de Chernobyl nos próximos anos; quem continuou nas áreas infectadas; e as que foram retiradas do local no momento do acidente (HELERBROCK, s.d.).

Por fim, ao se falar em morte, não se sabe precisar até hoje a quantidade de mortes por incumbência do acidente de Chernobyl, temática está com vários questionamentos e polêmicas. Através dos dados obtidos, mostra que dois operadores morreram no próprio local, 29 após o acidente, e 18 por doenças que contraíram com a radiação. Isto posto, em investigações informam que até 2006, em torno de 4 mil indivíduos morreram com o acidente

nuclear, contudo, há dados maiores em outros levantamentos, como de 9 mil, 16 mil, 60 mil, e 90 mil pessoas que morreram. Sendo assim, conclui-se que a real verdade não foi confirmada (HELERBROCK, s.d.).

#### **4.1. Impactos Ambientais**

Com o caso da Chernobyl surgiram inúmeros danos ambientais na região, ocasionando até na suspensão de importação de produtos agrícolas, por exemplo, batata e leite (BEZERRA, 2011).

Por muito tempo, ficou proibido de comer qualquer alimento que estivesse no território do acontecido. Devido esta recomendação, os pequenos agricultores foram prejudicados, pois era de onde advinha sua fonte de renda, ocasionando no abandono de suas terras.

Os animais selvagens sofreram também com radiação, isto porque, contêm mutações genéticas, dentre eles, lobos e roedores de pequeno porte, e, inclusive animais domésticos, como gatos e bovinos (MARTUSCELLI, 2013).

De modo igual, nas plantas também detectaram o veneno desde a semente, além da modificação de sua aparência transformada. Em suma, os desastres acostados calculam-se em risco para os próximos 20 mil anos (BEZERRA, 2011).

#### **4.2. Impactos na Saúde**

A partir do acontecimento de Chernobyl, foram apontados diversos problemas de saúde. Nos anos de 1990 e 1991, a Agência Internacional de Energia Atômica – AIEA, mandou 50 deveres juntamente com comissão de 25 países para que fosse examinada as áreas infectadas na Ucrânia, Bielorrússia e Rússia (BEZERRA, 2011).

Com base no trabalho desenvolvido, diagnosticou em média 4 (quatro) mil casos de câncer de tireoide, além de casos de leucemia e demais tipos de câncer que agravam com o tempo, como também problemas de circulação e catarata (SOUZA *et al*, 2014).

Todavia, em exceto aos problemas de saúde mencionados anteriormente que surgiu com os materiais radioativos espalhados, encontraram também casos ligado ao estado mental da sociedade, devido ao trauma desencadeado pelo acidente (SOUZA *et al*, 2014).

Diante ao cenário da explosão, aconselharam as gestantes a realizar o aborto, como forma de reprimir presumíveis efeitos teratogênicos nos fetos. Por conseguinte, com o passar

dos tempos e com os estudos aprofundados, ratificou que os níveis de radiação liberados não atingiam aos bebês durante a gestação (MARTUSCELLI, 2013).

Por fim, comprovado se faz que já houve várias cirurgias de câncer na tireoide, principalmente. Deste modo, em Gomel e Bielorrússia, a ocorrência da doença cresceu em 10.000 vezes depois do acidente de Chernobyl (BEZERRA, 2011).

## CONCLUSÃO

Dentre os desastres ambientais mais sérios da história, encontra-se o de Chernobyl, pois houve a liberação de materiais radioativos em grande quantidade na atmosfera, o que gerou, gera, e ainda gerará efeitos negativos para o meio ambiente e para as futuras gerações durante muitos anos.

Com isso, as autoridades passaram a ficar em alerta sobre os demais danos ocorridos após 1986, levando em conta a experiência vivida pelo caso de Chernobyl, ocorrendo-o devido à falta de conhecimento e ações imediatas como forma de prevenção. Sendo assim, o acontecimento de Chernobyl despertou a seriedade de tratar a segurança nuclear como uma atenção internacional, principalmente com o uso da Convenção sobre Segurança Nuclear, além do planejamento e implementação de medidas de remediação (MARTUSCELLI, 2013, p. 138).

Enfim, as consequências na saúde e no meio ambiente com o caso em 1986 causaram uma extensa abundância de dados científicos podendo ser utilizados como forma de proteção à radiação e radiológica, servindo como preparação e respostas para os acidentes que surgem no mundo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Catarina Solano de. 35 anos de Chernobyl. **As consequências, ainda indeterminadas, do pior acidente nuclear da história.** 2021. Disponível em: <<https://sicnoticias.pt/especiais/chernobyl/2021-04-25-35-anos-de-Chernobyl.-As-consequencias-ainda-indeterminadas-do-pior-acidente-nuclear-da-Historia-fa6ea0a9>>. Acesso em: 01 mai. 2023.

ALVES, A. P.; SOUZA, W. Q.; STASCOVIAN, J. **Usina nuclear: seus impactos ambientais.** In: Anais Jornada de Engenharia de Produção, 2016. Anais., Mato Grosso, 2016, v. 2. Disponível em: <<https://even3.azureedge.net/anais/33823.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2023.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de energia elétrica do Brasil.** 3.ed. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas3ed.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2023.



BEZERRA, Juliana. **Acidente de Chernobyl**. 2011. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/acidente-de-chernobyl/>>. Acesso em: 25 mai. 2023.

DINIZ, B. D.; VIEIRA, A. D. L. **Os desastres ambientais continuam: as lições que a usina nuclear Fukushima deveria ter aprendido com o acidente nuclear de Chernobyl**. Santa Catarina, 2014. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=f1b6fac213a8baf8>>. Acesso em: 02 mai. 2023.

HELERBROCK, Rafael. "Acidente de Chernobyl". Brasil Escola. (s.d.). Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/historia/chernobyl-acidente-nuclear.htm>>. Acesso em: 26 mai. 2023.

HOVEEA, John E. Ten; JACOBSON, Mark Z. **Worldwide health effects of the Fukushima Daiichi nuclear accident**. Energy & Environmental Science, nº 5, 2012, pp. 8743–8757.

KRYGIEL, Arthur Werner Becker. **Acidentes nucleares e suas consequências**. (s.d.). Disponível em: <<http://www.projetos.unijui.edu.br/moeducitec/moeducitec/principal/91.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2023.

LIMA, Ivysson Humberto Santos de et al. **Acidente nuclear de CHERNOBYL: os efeitos biológicos da radiação**. Ciências Biológicas e de Saúde Unit, Aracaju, v. 6, n. 1, p. 107-120, jan. 2020. Disponível em: <<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/7992-Texto%20do%20artigo-23581-1-10-20200408.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2023.

MARA, Wil. **The Chernobyl disaster: legacy and impact on the future of nuclear energy (Perspectives on)**. NY: Marshall Cavendish Corporation, 2011. ISBN 978-1- 60870-378-4.

MARTUSCELLI, Patrícia Nabuco. **Derramamentos nucleares e os direitos das crianças: os casos de Chernobyl e Fukushima**. 2013. 163 f. TCC (Doutorado) - Curso de Relações Internacionais, Instituto de Relações Internacionais da Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SOUZA, Daiane C. B. de., *et al.* **CHERNOBYL - O Estado da Arte**. 2014. Disponível em: <[https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/46/034/46034422.pdf](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/46/034/46034422.pdf)>. Acesso em: 30 mai. 2023.