

# **ACIDENTE RADIOATIVO DE GOIÂNIA E ACIDENTE NUCLEAR DE CHERNOBYL**

**ANA PAULA DOS SANTOS OLIVEIRA**

**Discente do Curso de Radiologia das Faculdades Integradas de Três Lagoas  
AEMS**

**MARCELO HENRIQUE VENTURELLI**

**Discente do Curso de Radiologia das Faculdades Integradas de Três Lagoas  
AEMS**

**MARIA DE FATIMA DE OLIVEIRA**

**Discente do Curso de Radiologia das Faculdades Integradas de Três Lagoas  
AEMS**

**DANIELA SILVIA DE OLIVEIRA CANUTO**

**Docente Dr<sup>a</sup>. do Curso de Radiologia das Faculdades Integradas de Três Lagoas  
AEMS**

**PAULO ROBERTO BUZO JUNIOR**

**Docente Esp. do Curso de Radiologia das Faculdades Integradas de Três Lagoas  
AEMS**

**GLAUBER ROCHA**

**Docente MSc. do Curso de Radiologia das Faculdades Integradas de Três Lagoas  
AEMS**

## **RESUMO**

Este artigo descreve os principais acidentes nucleares e radioativos já registrados. Devido a natureza dos eventos foram divididos em acidentes nucleares e radioativos. Os acidentes nucleares acontecem quando o núcleo do reator de energia ou pesquisa é danificado. Os acidentes radioativos são mais frequentes que os nucleares, pois podem ocorrer em qualquer hospital, clínica e outros como instalações de radioterapia e medicina nuclear. Os acidentes por radiação vem causando grandes danos a sociedade e meio ambiente, levando em consideração que os malefícios são a longos prazos. Em todos os relatos de acidentes a falta de informações precisas e de conhecimento da sociedade agravou a situação, causando medo e pânico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Acidentes nucleares, radioativos, radioterapia, medicina nuclear, malefícios

## **INTRODUÇÃO:**

Em 26 de abril de 1986, ocorreu o mais grave acidente nuclear da história, em Chernobyl, na atual Ucrânia. A explosão de um dos quatro reatores da usina nuclear soviética de Chernobyl. A força da explosão liberou uma nuvem radioativa que atingiu a parte oeste da antiga União Soviética, hoje os países de Belarus, Ucrânia e Rússia, e todo o norte e centro da Europa.

Três dias após a explosão, nenhum comunicado ainda havia sido feito pelo governo soviético a respeito do acidente nuclear em Chernobyl. As autoridades soviéticas só assumiram o ocorrido após o governo da Suécia ter detectado altos níveis de radiação no sul de seu país, correlacionando com a direção do vento, e ter anunciado que um grave acidente havia ocorrido em algum lugar da União Soviética. Um satélite americano varreu a região da Ucrânia, encontrando uma usina com o teto destruído e o reator ainda em chamas, com fumaça vertendo do interior. Mas, Mikhail Gorbáchov, então presidente, demorou 18 dias para comentar o acidente, só o fazendo em 14 de maio<sup>22</sup>. O total oficial de mortos diretamente relacionado ao acidente no reator foi de 31 pessoas, devido à participação direta no combate aos incêndios da unidade. Outros 237 trabalhadores foram hospitalizados com sintomas da exposição aos altos níveis da radiação ao redor do reator. Muitas destas vítimas apresentaram queimaduras e outros tipos de lesões<sup>21</sup>.

O Brasil é conhecido mundialmente como o país que ocorreu o maior desastre radioativo, foi o de Goiânia em 13 de setembro de 1987, uma cápsula de césio-137, abandonada há 2 anos nos escombros do antigo Instituto Goiano de Radiologia, desativado depois de sofrer uma ação de despejo – foi removida por dois sucateiros, violada e vendida como ferro-velho. Entre a retirada da cápsula da clínica em ruínas e a descoberta do fato pelas autoridades, dezenas de moradores de Goiânia conviveram com um material radioativo cuja periculosidade era desconhecida. Atraídos pela intensa luminescência azul do sal do césio-137, adultos e crianças o manipularam

e distribuíram entre parentes e amigos.

Os primeiros sintomas da contaminação (náuseas, vômitos, tonturas e diarreia) apareceram algumas horas após o contato com o material. O saldo dessa experiência foi a morte de 4 pessoas, a amputação do braço de outra e a contaminação, em maior ou menor grau, de mais de 200 pessoas. Somente em 29 de setembro, aqueles sinais foram identificados como característicos da síndrome da radiação.

## **1. O ACIDENTE DE GOIANIA**

### **1.1- HISTORIA E PERSONAGENS:**

O Brasil é conhecido mundialmente pelo maior acidente radioativo do mundo, que ocorreu no dia 1º de outubro de 1987, os brasileiros tomaram conhecimento de um acidente radioativo ocorrido na cidade de Goiânia, Estado de Goiás ,através dos jornais. Um aparelho de radioterapia em desuso tinha sido levado no dia 13 de setembro por dois catadores de papel de um prédio abandonado e, 6 dias depois, vendido a um ferro-velho. O acidente não teria sido tão trágico se a fonte de césio-137, um cilindro metálico de 3,6 cm de diâmetro por 3,0 cm de altura, contida no aparelho, não tivesse sido violada. No interior do cilindro havia pó de cloreto de césio empastilhado juntamente com um aglutinante e a atividade da fonte, na época da violação, era de 1.375 curies.

Segundo OKUNO (1988), o numero que aparece ao lado do elemento, como o 137 no caso do césio, chama-se número de massa e corresponde ao número total de prótons e nêutrons contidos no núcleo.

No dia 13 de setembro um dos catadores de papel passou mal e passou a ter náuseas e vômito que ele mesmo atribuiu ao fato de ter comido manga com coco, e no dia 15 ele procurou assistência médica por causa de queimaduras na mão e no braço. No dia 23, esse rapaz foi internado no Hospital Santa Rita onde permaneceu

durante 4 dias, quando foi transferido para o Hospital de Doenças Tropicais. O Outro catador de papel também teve vômito no dia 13, e no dia 14 do mês seguinte teve que amputar o antebraço direito. Os dois catadores de papel venderam parte do equipamento por Cz\$1.500,00, no dia 19 de setembro, ao dono de um ferro-velho, que levou a maior parte da fonte para a sala de sua casa no dia 21 de setembro. Uma luz azulada, proveniente do misterioso pó contido na fonte, encantou as pessoas que a violaram. O dono do ferro-velho distribuiu um pouco desse pó que parecia purpurina a parentes e amigos, dando início a contaminação pelo césio-137 de aproximadamente 250 pessoas e uma dezena de localidades. O dono do ferro-velho afirmou em uma de suas primeiras entrevistas que esteve com a fonte durante 8 dias.

Maria Gabriela, a esposa do dono do ferro-velho, teve a intuição de que o mal-estar que seus familiares também passaram a sentir poderia ser devido ao pedaço da fonte guardado dentro de sua casa. Auxiliada, então, por um dos empregados do ferro-velho, levou o pedaço da fonte dentro de um saco plástico, em um ônibus, para o Centro de Vigilância Sanitária. O médico do Centro, após vários diagnósticos, solicitou a presença de um físico, desconfiando que os sintomas descritos fossem consequência de contaminação por material radioativo.

No dia 29 de setembro, às 15 horas, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) foi avisada do acidente, logo após da confirmação da suspeita. O diretor do Departamento de Instalações Nucleares da CNEN chegou a Goiânia na madrugada do dia 30, justamente com mais dois técnicos da CNEN, acionando, a partir de então, um plano de emergência. No dia 1º de outubro, seis pacientes foram enviados ao Hospital Naval Marcílio Dias no Rio de Janeiro, e no dia 3, mais quatro.

A primeira vítima, Maria Gabriela Ferreira, com 37 anos de idade, que havia entrado em contato com o césio-137 pela primeira vez no dia 21 de setembro, quando foi examinada em hospital porque estava com diarreia e vômitos, morreu no dia 23 de outubro de 1987. No mesmo dia, horas mais tarde, foi a vez de sua sobrinha, Leide das Neves Ferreira, uma menina de apenas 6 anos, que passou a purpurina pelo corpo e ingeriu um pouco do pó de césio-137, ao segurar o pão que comia com a mão contaminada, no dia 24 de setembro. Nos dias 27 e 28 de outubro morreram,

respectivamente, Israel Batista dos Santos (22 anos) e Admilson Alves de Souza (18 anos), funcionários do ferro-velho, que manusearam o equipamento no dia 19 de setembro.

## **1.2 CONTROLE DE EXPOSIÇÃO**

De 30 de setembro a 20 de dezembro de 1987, 112.800 pessoas foram monitoradas pelos técnicos da CNEN na cidade de Goiânia. Dessa monitoração constatou-se que menos de 1.000 pessoas (não contaminadas) foram irradiadas externamente com exposição acima da radiação natural, dessas 97% receberam doses entre 0,20 e 10 mGy. Por outro lado, 249 pessoas apresentaram contaminação interna ou externa, das quais 49 tiveram que ser internadas: entre elas, 21 exigiram atendimento médico intensivo e 10 apresentaram estado grave com complicação. Infelizmente, houve 4 óbitos, 2 por hemorragia e 2 por infecção. A dosagem citogenética dos 20 pacientes com síndrome aguda da radiação forneceu os seguintes dados: grau I - 4 pacientes com dose entre 0,2 e 1 Gy; grau II - 3 pacientes com dose entre 1 e 2 Gy; grau III - 11 pacientes com dose entre 2 e 6 Gy (4 óbitos); grau IV - 2 pacientes com dose maior que 6 Gy. Os 500 técnicos da CNEN que trabalharam na descontaminação, monitoração e assessoria local também foram expostos a radiação emitida pelo césio-137: 3% de todo o pessoal chegou a atingir o limite máximo diário de 1,5 mSv, porém ninguém atingiu o limite semanal de 5,0 mSv, nem o limite mensal de 10,0 mSv, segundo as normas adotadas pela CNEN.

## **1.3 REJEITOS**

Os rejeitos gerados da descontaminação de pessoas e locais foram compactados, sendo os rejeitos líquidos solidificados com cimento. Algumas casas e barracos tiveram que ser destruídos e removidos com tudo que havia em seu interior. O solo dos focos de contaminação também teve que ser removido. Para o acondicionamento de rejeitos foram utilizados diversos tipos de embalagens. Os rejeitos

com níveis mais altos de radioatividade foram colocados no interior de tambores de 40 ou 100 L que, por sua vez, foram colocados dentro de um outro tambor de 200L ou de uma caixa metálica, preenchendo-se o vão com concreto. O volume total dos rejeitos acabou sendo de 3.461m<sup>3</sup>, constituído de 1.400 caixas metálicas de 1,7m<sup>3</sup> cada, 3.800 tambores de 200L, 10 " containers" marítimos de 32m<sup>3</sup> cada e 6 embalagens especiais construídas em concreto armado com parede de 20 cm de espessura.

De 25 de outubro a 19 de dezembro de 1987 foram realizados 275 transporte de rejeitos para o terreno situado a cerca de 20 km do centro de Goiânia e a 2,5 km da cidade de Abadia de Goiás. Esse foi o local escolhido para o armazenamento provisório de rejeitos, após muita polêmica, uma vez que as autoridades de cada Estado brasileiro veementemente recusaram receber esse material. Todo o rejeito está colocado sobre 9 plataformas de concreto com dimensões de 60 m x 18 m x 0,2 m . Atualmente, as taxas de exposição nos locais atingidos em Goiânia são inferiores às de Guarapari ou de Poços de Caldas. Cinco meses depois do acidente, a população de Goiânia praticamente retornou á sua vida normal, sendo todas as áreas contaminadas liberadas. No entanto a CNEN ainda manteve em Goiânia 11 Técnicos para o acompanhamento dos rejeitos radioativos, para o controle do meio ambiental e para o acompanhamento das vítimas. Seis delas ainda apresentavam sequelas razoavelmente graves como as radiodermites (queimaduras por radiação) e continuam recebendo tratamento diário.

A CNEN obteve um papel muito importante nessa catástrofe radioativa, pois agiu rápido e evitando um desastre ainda maior.

## **2 O ACIDENTE DE CHERNOBYL**

### **2.1 HISTORIA**

Em 26 de abril de 1986, ocorreu o mais grave acidente nuclear da história, em Chernobyl, na atual Ucrânia. A explosão de um dos quatro reatores da usina nuclear soviética de Chernobyl, localizada a 129 km ao norte de Kiev, lançou na

atmosfera uma nuvem radioativa de  $3,7 \times 10^{18}$  Bq, desencadeada por uma reação em cadeia fora de controle.

A força da explosão liberou uma nuvem radioativa que atingiu a parte oeste da antiga União Soviética, hoje os países de Belarus, Ucrânia e Rússia, e todo o norte e centro da Europa.

Três dias após a explosão, nenhum comunicado ainda havia sido feito pelo governo soviético a respeito do acidente nuclear em Chernobyl. As autoridades soviéticas só assumiram o ocorrido após o governo da Suécia ter detectado altos níveis de radiação no sul de seu país, correlacionando com a direção do vento, e ter anunciado que um grave acidente havia ocorrido em algum lugar da União Soviética.

Um satélite americano varreu a região da Ucrânia, encontrando uma usina com o teto destruído e o reator ainda em chamas, com fumaça vertendo do interior. Mas, Mikhail Gorbáçov, então presidente, demorou 18 dias para comentar o acidente, só o fazendo em 14 de maio.

Segundo OKUNO (1988), na Europa, a contaminação radioativa devido ao acidente de chernobyl foi detectado primeiramente no dia 28 de abril de 1986 pelo laboratório de Pesquisas Energéticas de Studsvik a 75 km ao sul de Estocolmo, durante as medidas rotineiras.

Apesar disso, essa estrutura não é resistente e atualmente há planos para sua reconstrução. Aproximadamente 200.000 pessoas de todas as partes da antiga URSS se envolveram no trabalho de cobertura e limpeza do local da explosão, recebendo altas doses de radiação. Em abril de 2002, a Comissão de Segurança Radioativa do governo ucraniano informou que os níveis de radioatividade em Chernobyl estavam aumentando. O sarcófago de concreto em que é mantido o que resta do combustível nuclear da usina estava, inclusive, tendo aumento em sua temperatura.

Após 36 h do acidente, toda a população de Pripjat, cidade onde moravam os trabalhadores do complexo de reatores, começou a ser evacuada, alcançando um raio de 10 km da planta da usina. Em 4 de maio, foi feito um cerco em um raio de 30 km ( $2.800 \text{ km}^2$ ) ao redor de Chernobyl, conhecido como zona de exclusão, o que elevou o

número de evacuados para 116.000. Nos anos seguintes ao acidente, a zona de exclusão foi modificada e estendida para 4300 km.

## **2.2 DADOS E NÚMEROS**

O total oficial de mortos diretamente relacionado ao acidente no reator foi de 31 pessoas, devido à participação direta no combate aos incêndios da unidade. Outros 237 trabalhadores foram hospitalizados com sintomas da exposição aos altos níveis da radiação ao redor do reator. Muitas destas vítimas apresentaram queimaduras e outros tipos de lesões.

Baseado em dados oficiais, estima-se que 8.400.000 pessoas em Belarus, Ucrânia e Rússia foram expostas à radiação. Aproximadamente 155.000 km<sup>2</sup> do território desses três países foram contaminados, o que equivale a quase metade do território total da Itália. Na Ucrânia, 35.000 km<sup>2</sup> de florestas foram contaminadas, 40% do total.

## **2.3 PROCEDIMENTOS**

A evacuação da área ao redor de Chernobyl ocorreu em vários estágios, iniciando com a transferência quase que imediata das 129 vítimas que receberam doses altas para o Hospital em Moscou. Os preparativos para evacuar as vizinhanças do reator começaram com a convergência de policiais para a cidade de Pripyat, a 2,5km do reator, com 45 mil habitantes, os 1.100 ônibus transportando cerca de 49.000 habitantes, de uma zona a 10 km do reator.

Os residentes foram apanhados em suas residências para evitar aglomerações, pânico e uma maior contaminação. Depois de uma semana, a segunda operação de evacuação transferiu mais de 35.000 pessoas de um raio de 30 km ao redor do reator acidentado, incluindo os habitantes da cidade de Chernobyl, localizada a 18 km do reator.

Com a ajuda de helicópteros, começou-se a jogar sobre o reator toneladas



de uma mistura de areia, argila, dolomita (bicarbonato de cálcio e magnésio), boro e chumbo. Após a extinção das chamas, a unidade 4 do reator foi selada com aço e concreto, através da construção de paredes externas e de um teto, sob a forma de uma tampa.

Segundo OKUNO (1988), o hospital número 6 de Moscou, foi designado para tratar pessoas gravemente acidentadas. As primeiras 24h após o acidente, 129 pessoas foram internadas nesse hospital e nas 24h seguintes, mais 170 pessoas. Outras pessoas em estado menos graves foram internadas em hospitais de Kiev.

## **2.4 CONSEQUÊNCIAS**

Mais de 40 radionuclídeos diferentes escaparam do reator em consequência do incêndio nos primeiros 10 dias após o acidente, entre eles elementos e compostos altamente voláteis, como iodo ( $I-131$ ), sais de césio ( $Cs-137$ ) e estrôncio ( $Sr-90$ ). Césio radioativo, com meia-vida de 30 anos, foi o isótopo disperso mais perigoso, tendo contaminado uma região entre 125.000 e 146.000 km.

Além das mortes diretamente ligadas ao acidente, verifica-se um aumento comprovado e contínuo no número de casos de câncer, principalmente de tireoide, especialmente nas pessoas que eram crianças ou jovens na época do acidente. Parte deste problema foi relacionado à falha do governo da União Soviética em não admitir a ocorrência do acidente em tempo hábil, impedindo assim a distribuição de comprimidos de iodeto de potássio, que é a melhor maneira de se evitar a presença de iodo radioativo na tireoide. Tais comprimidos foram distribuídos na Polônia e outros países da Europa, fazendo com que nesses lugares, o número de casos de câncer relacionados ao acidente de Chernobyl tenha sido desprezível.

Outra consequência, ainda presente, é a distribuição da radioatividade pelo efeito das chuvas e inundações da primavera, quando a neve derrete. O material radioativo ainda presente no solo da zona de exclusão pode se espalhar ainda mais, através da erosão pelo vento, incêndios na floresta e transporte pelos rios.

## 2.5 LIÇÕES

As lições que puderam ser aprendidas com o acidente foram numerosas e em várias áreas, incluindo a segurança do reator e administração em caso de acidentes severos, critérios de intervenção, procedimentos de emergência, comunicação, tratamento médico das pessoas irradiadas, métodos de monitoramento, processos radioecológicos, supervisão da região e da agricultura, informação pública, etc.

De qualquer forma, a lição mais importante foi a de que provavelmente um acidente nuclear grave teria implicações não só em países vizinhos, mas suas consequências poderiam afetar, direta ou indiretamente, muitos países, a grandes distâncias do local do acidente. Por isso, foi estabelecido um esforço extraordinário para expandir e reforçar a cooperação internacional em diversas áreas, tais como a comunicação, harmonização dos critérios de administração de emergência, informação, coordenação de ações protetoras e mecanismos internacionais de cooperação.

Muitos países foram induzidos a estabelecer planos de emergência, nas áreas científicas e técnicas, junto a novas pesquisas com relação à segurança nuclear, especialmente no gerenciamento de acidentes nucleares sérios. Este novo clima levou à expansão dos conhecimentos sobre os efeitos prejudiciais da radiação e seus tratamentos médicos, além de revitalizar a pesquisa radioecológica e programas de monitoramento ambiental. Foram alcançados melhoramentos substanciais na definição dos critérios e métodos para informar o público, um aspecto cuja importância foi particularmente evidenciada durante o acidente e seus resultados.

Outra lição, de importância política, diz respeito à reclamação das terras contaminadas. A contaminação, particularmente em meios florestais, tende a alcançar uma estabilidade ecológica. Inicialmente, pensou-se que os níveis de radiação declinariam devido a processos de remoção natural, porém, isto não provou ser a regra. Pelo fato da persistência de contaminação, a importância do envolvimento da parte interessada no desenvolvimento de projetos relacionados à vida em territórios contaminados foi destacada, sendo que as pessoas mais afetadas devem ser diretamente envolvidas nas decisões, para que as mesmas sejam aceitáveis no

convívio com a contaminação.

De qualquer modo, a comunidade internacional demonstrou uma notável capacidade de aprender e estimar as lições extraídas deste evento, de modo que estará mais bem preparada para lidar com desafios futuros desta natureza, de uma forma mais flexível.

### **3 DANOS CAUSADOS AO MEIO AMBIENTE DEVIDO AOS ACIDENTES**

Os efeitos ambientais causados pela poluição nuclear ou contaminantes radioativos são os efeitos biológicos, as quais não se referem apenas ao homem, mas a qualquer forma de vida.

Um dos efeitos ambientais mais marcantes é o que se refere a penetração de contaminantes radioativos nas cadeias alimentares. As substâncias radioativas, se introduzidas no meio ambiente, atingindo a cadeia alimentar, apresenta um efeito cumulativo. Pode-se exemplificar com: as algas, que alimentam peixes e armazenam iodo; as plantas do epinociclo acumulam estrôncio e os animais podem acumular diversos contaminantes radioativos em determinados órgãos.

Na alimentação dos seres humanos, contaminantes radioativos são introduzidos no cardápio diário, como o cézio 137, o qual não existia originalmente na natureza, tendo sido encontrado em quantidades anormais no alho e na pimenta preta. Deve-se observar que geralmente no Brasil os vegetais consumidos apresentam atividades devidas ao cézio 137 inferiores a 0,01 Bq/Kg. A elevação dessas concentrações deve-se ao fato desses alimentos serem oriundos da porção mais setentrional do Brasil, a qual está mais exposta a poeira radioativa gerada no decorrer de várias décadas de testes nucleares atmosféricos no hemisfério norte.

Encontra-se, por toda a superfície terrestre radionuclídeos artificiais devido a precipitação dos radionuclídeos na superfície do planeta, gerado por explosões nucleares. A poeira radioativa artificial, a qual a humanidade atualmente está exposta se deve aos testes nucleares atmosféricos que ocorreram em profusão entre 1952 e 1963.

Um outro fator de contaminação radioativa trata-se dos acidentes nucleares que têm grandes impactos onde ocorreu. Porém este fato não garante a segurança dos que estão distantes, tendo em vista que os radionuclídeos podem ser transportados para o resto do mundo através da comercialização de alimentos contaminados, levando prejuízo a saúde destas populações.

Os radionuclídeos que se encontram na atmosfera incorporam-se na biosfera, por meio das plantas, do solo e da água, e por diferentes rotas contaminam o ambiente e os alimentos. A incorporação de radionuclídeos na dieta nutricional humana se dá principalmente pelo leite e pela carne.

É possível perceber então que os efeitos da poluição nuclear nas cadeias alimentares são sentidos em escala global, desconhecendo fronteiras políticas, econômicas e até geográficas. Ainda existe a poluição não nuclear provocada pelas operações das usinas núcleo elétricas. Essa poluição é a poluição térmica. Para usinas nucleares típicas são empregados setecentos milhões de litros de água por dia para operação do condensador de vapor no intuito de garantir que a elevação da temperatura no ambiente seja pequena. Tal volume é captado de rios ou lagos artificiais. Mesmo empregando torres de refrigeração a água aquecida que retorna ao ambiente aquático pode provocar efeitos negativos na fauna e flora local.

## **4- ANOS APÓS OS ACIDENTES**

### **4.1- GOIANIA**

#### **4.1.1- CONSEQUÊNCIAS**

Após o acidente, os imóveis em volta do acidente radiológico tiveram os seus valores reduzidos a preços insignificantes, pois quem morava na região queria sair daquele lugar, mas o medo da população da existência de radiação no ar impedia a compra e construção de novas habitações. Além das desvalorizações dos imóveis, por muito tempo a população local passou por uma certa discriminação devido ao medo de passar a radiação para outras pessoas, dificultando o acesso aos serviços, educação e viagens. Muitas lojas e o comércio que existiam antes do acidente acabaram fechando

ou mudando de endereço, sobrando alguns poucos comerciantes que ainda resistiam em continuar na região.

#### **4.1.2- REVITALIZAÇÃO DA REGIÃO**

Somente no final dos anos 90, a região começou a passar uma imagem menos “assustadora” para os novos inquilinos, através de ações do governo municipal e estadual para a revitalização da região, revalorizando as casas que estavam nas mediações do acidente.

Em questão de poucos anos, o valor das casas da região central já era entre duas a três vezes maior do que na época do acidente. No início de 2006, a prefeitura municipal de Goiânia resolveu revitalizar o antigo Mercado Popular, sendo reinaugurado em novembro de 2006 com a edição 2007 da *Casa Cor Goiás*, com a presença de autoridades municipais e estaduais. Em fevereiro de 2007, o Mercado Popular passou a ser um ponto turístico da cidade, por possuir uma feira gastronômica todas as sextas-feiras à noite, sempre acompanhada de música ao vivo.

Aos poucos, a região atingida pelo acidente vem sendo valorizada, aumentando o interesse de grandes empreiteiras construírem prédios de luxo, onde antes eram apenas casebres abandonados.

#### **4.2- CHERNOBYL**

Duas décadas e meia depois do acidente nuclear que destruiu a Usina de Chernobyl, no Norte da Ucrânia, o risco ainda é presente na região, segundo especialistas. A cidade onde a usina estava instalada virou um lugar fantasma e quem vai até a área onde funcionavam os reatores recebem orientações expressas para adotar uma série de cuidados. Em algumas áreas, o risco de contaminação é 100 vezes superior ao normal.

As informações são da agência pública de Portugal, Lusa. As pessoas que visitam a região de Chernobyl são orientadas a não tocar nas plantas nem pisar na

grama. A recomendação é para que caminhem apenas sobre o asfalto. A região, antes habitada, guarda edifícios em ruínas, com a Casa da Cultura Energuetik e o Hotel Polessia.

O principal reator da usina nuclear é mantido coberto por uma pesada couraça de metal, colocada depois da explosão, em 1986, com o objetivo de conter o vazamento da radioatividade. Para especialistas, o local precisa de nova cobertura.

## **CONCLUSÃO:**

Podemos concluir com base no estudo, que as respostas nos problemas gerados pela ocorrência do acidente radioativo de Goiânia e o acidente nuclear de Chernobyl, sendo um radioativo e outro nuclear, sendo que a explosão do reator nuclear de Chernobyl, as mortes ocorreram pois não haviam pessoas qualificadas que pudessem orientar as pessoas e controlar a situação e por um erro do governo da antiga união soviética pela demora de reconhecer o acidente nuclear, diferente do acidente de Goiânia com a fonte de césio-137 a CNEN agiu rápido obtendo o controle da situação não deixando que a população se contaminassem ainda mais, esses desastres aconteceu pelo não conhecimento que as pessoas tem sobre a radiação. Desse modo podemos contribuir para uma reflexão mais ampla sobre os processos de conscientização e prevenção das pessoas que possam garantir proteção a toda sociedade, e contribuir com o aprofundamento teórico dos casos, Alertando as pessoas sobre os perigos das radiações.

## **REFERÊNCIAS**

OKUNO, Emico: *radiação efeitos, riscos e benefícios*, São Paulo, agosto de 1988.

## **SITES CONSULTADOS**

[www.ceped.ufsc.br/.../a\\_resposta\\_a\\_acidentes\\_tecnologicos\\_o\\_caso...](http://www.ceped.ufsc.br/.../a_resposta_a_acidentes_tecnologicos_o_caso...)

<http://150.162.1.115/index.php/fisica/article/viewFile/7842/7213>

<http://www.scielo.br/pdf/qn/v30n1/18.pdf>

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:pXkT38c1GBAJ:archive.is/derXJ+&cd=5&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=br>

<https://150.162.1.115/index.php/fisica/article/viewFile/7842/7213>