

**PAISAGEM RADIOATIVA: DIREITO À PAISAGEM E REGENERAÇÃO EM
TERRITÓRIOS MARCADOS PELO CÉSIO - 137**

Infraestrutura Verde, Memória Pública e Regeneração Ecológica em Goiás

SESSÃO TEMÁTICA: ET1 — Direito à Paisagem

Autor: **Genivaldo Borges da Silva - (Guto)**

RESUMO

Reconhecido como o maior acidente radioativo do mundo ocorrido em área urbana, o desastre com o Césio-137 em Goiânia, em 1987, deixou marcas ambientais, sociais e simbólicas que continuam estruturando os territórios afetados. Este artigo analisa esses espaços como paisagens radioativas e discute como o direito à paisagem pode orientar processos de regeneração ecológica, reparação simbólica e reconciliação territorial. O estudo desenvolve uma proposta de intervenção para dois sítios diretamente vinculados ao evento: o lote urbano abandonado e concretado no Setor Aeroporto, em Goiânia, e o Parque Estadual Telma Ortegal, em Abadia de Goiás, local que abriga os depósitos de rejeitos do acidente. A metodologia combina levantamento documental, visitas técnicas, registros fotográficos, análise espacial e cartografia temática, permitindo integrar condicionantes biofísicos, sociais e simbólicos. Os resultados mostram que a articulação entre infraestrutura verde, memória pública e protocolos de segurança radiológica pode ressignificar territórios marcados pelo risco, convertendo-os em espaços de educação ambiental, conservação e cuidado coletivo. No lote urbano, as intervenções devem limitar-se a ações superficiais e simbólicas; no Parque Estadual Telma Ortegal, a requalificação pode ampliar a interpretação ambiental, fortalecer a regeneração do Cerrado e garantir visitação segura. Conclui-se que a abordagem paisagística oferece caminhos para transformar áreas estigmatizadas em lugares de aprendizagem e pertencimento.

PALAVRAS-CHAVE: paisagem radioativa; infraestrutura verde; justiça territorial



ABSTRACT

Recognized as the largest radioactive accident in the world to occur within an urban area, the 1987 Césio-137 disaster in Goiânia left environmental, social, and symbolic scars that continue to shape the affected territories. This article examines these sites as radioactive landscapes and discusses how the right to landscape can guide processes of ecological regeneration, symbolic reparation, and territorial reconciliation. The study develops a landscape intervention proposal for two sites directly linked to the event: the abandoned and concreted urban lot in the Aeroporto district of Goiânia, and the Telma Ortegal State Park in Abadia de Goiás, where the radioactive waste repositories are located. The methodology integrates documental research, technical inspections, photographic records, spatial analysis, and thematic cartography, enabling the articulation of biophysical, social, and symbolic factors. The results indicate that combining green infrastructure, public memory, and radiological safety protocols can reframe risk-marked territories as places for environmental education, conservation, and collective care. In the urban lot, interventions must remain superficial and symbolic; in Telma Ortegal State Park, requalification can enhance environmental interpretation, support Cerrado regeneration, and ensure safe visitation. The study concludes that a landscape-based approach offers pathways to transform stigmatized areas into places of learning and belonging.

Keywords: radioactive landscape; green infrastructure; territorial justice

INTRODUÇÃO

A paisagem, como propõe Fadigas (2005), constitui-se como trama em permanente transformação, marcada por tensões e permanências produzidas pela interação entre sociedade e natureza. Essa leitura dialoga com Beck (1992), que evidencia como certos territórios incorporam vulnerabilidades, estigmas e traumas sedimentados ao longo do tempo. O acidente com o Césio-137, ocorrido em Goiânia em 1987, expressa essa



condição ao gerar marcas ambientais, sociais e simbólicas que estruturam o território por décadas.

O Setor Aeroporto, foco inicial do evento, e o Parque Estadual Telma Ortegal, em Abadia de Goiás, onde se localiza o depósito dos rejeitos, conformam um sistema territorial regulado por restrições ambientais e radiológicas: o primeiro permanecerá interditado por cerca de 150 anos e o segundo só poderá ser totalmente liberado após aproximadamente 300 anos (CNEN, 1988; GOIÁS, 1997).

Goiânia, capital do Cerrado goiano, abriga cerca de 1,5 milhão de habitantes e possui economia diversificada, reconhecida nacionalmente como “Cidade Verde”, enquanto Abadia de Goiás, a 20 km, reúne aproximadamente 9 mil habitantes com atividades voltadas a serviços, administração pública e agropecuária (IBGE, 2022).

Esses territórios configuram paisagens radioativas que reorganizam percepções, usos e significados do espaço. Experiências internacionais, como Chernobyl e Fukushima, demonstram que acidentes nucleares transformam paisagens em campos de memória, vigilância e renaturalização (PLUTZAR, 2015), evidenciando lacunas ainda presentes na análise paisagística e simbólica dos efeitos do Césio-137 no Brasil.

A escolha do eixo “Direito à Paisagem” fundamenta-se na necessidade de reconhecer violações históricas da integridade ambiental e do pertencimento coletivo. A área urbana abandonada em Goiânia e o parque de contenção em Abadia de Goiás constituem expressões de uma mesma paisagem marcada pelo risco, mas também dotada de potencial de regeneração ecológica e reconciliação territorial.

Nesse horizonte, a Infraestrutura Verde surge como ferramenta estratégica para articular processos ecológicos, memória pública e cuidado ambiental. Para Pellegrino (2017), esses sistemas reestruturam áreas fragilizadas ao integrar funções ecológicas ao desenho ambiental; Benedict e McMahon (2006) os definem como redes de suporte ecológico e social; Spirn (1995) a concebe como “estrutura viva”; Hough (1995) destaca sua condição de “processo contínuo”; e Costa (2010) enfatiza a paisagem como sistema integrado de suporte ambiental.



Deste modo, este artigo tem como objetivo desenvolver uma proposta de leitura, interpretação e intervenção paisagística para esses dois territórios, integrando memória pública, ciência da radioatividade, segurança ambiental, regeneração ecológica e princípios de infraestrutura verde. A fundamentação teórica apoia-se em Marie Curie e Ernest Rutherford, para explicar processos físico-químicos da radiação, e em Fernando Ribeiro, para discutir risco, vulnerabilidade e dinâmica territorial.

A metodologia combina levantamento documental, visitas técnicas, registros fotográficos, análise espacial e cartografia temática, permitindo diagnosticar limites de uso, potenciais ecológicos e elementos de memória. A discussão articula esses dados com referências sobre restauração ecológica, infraestrutura verde e paisagens de risco, destacando a urgência de estratégias que aliem segurança radiológica à fruição pública do território

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA OU TÉCNICA

A leitura das paisagens radioativas exige integrar fundamentos da física nuclear, estudos territoriais de risco e referenciais da ecologia da paisagem. Marie Curie demonstrou que a radioatividade é um processo contínuo, intrinsecamente ligado à instabilidade dos núcleos atômicos, cujos efeitos podem persistir por gerações e modificar profundamente as condições ambientais (CURIE, 1911).

A meia-vida do Césio-137, de cerca de trinta anos, ilustra a longevidade dos impactos que orientam decisões de manejo territorial. Complementarmente, Ernest Rutherford classificou os tipos de radiação e descreveu o comportamento da radiação gama, justificando a adoção de barreiras densas e protocolos específicos nos sistemas de contenção e vigilância (RUTHERFORD, 1908).

No campo socioambiental, Fernando Ribeiro analisa como desastres tecnológicos produzem paisagens de risco histórico, marcadas por vulnerabilidade, estigma e desigualdade, elementos que estruturam percepções públicas e moldam relações de pertencimento (RIBEIRO, 2014). Sua abordagem permite compreender tanto o abandono do lote urbano contaminado em Goiânia quanto a invisibilidade simbólica do Parque Estadual Telma Ortegal, que permanecem territorialmente inscritos na memória do trauma.

A ecologia urbana expandem essa compreensão ao oferecer instrumentos para interpretar e recompor sistemas ambientais fragilizados. Spirn (1995) concebe a cidade como ecossistema no qual processos naturais continuam ativos, mesmo em territórios



profundamente transformados. Hough (1995) argumenta que paisagens degradadas possuem valor ecológico e pedagógico, ao tornar visíveis as marcas do território e favorecer processos de regeneração.

No campo da infraestrutura verde, Benedict e McMahon (2006) definem essas redes como estruturas estratégicas que conectam ambientes, sustentam funções ecológicas e promovem benefícios socioculturais, enquanto Pellegrino (2012) destaca sua capacidade de reestruturar paisagens comprometidas quando integradas à matriz urbana. Lúcia Costa (2010) contribui ao interpretar a paisagem como sistema ambiental integrado, no qual dinâmica ecológica, forma urbana e cultura se articulam, fornecendo base metodológica para intervenções regenerativas.

Os casos de Chernobyl e Fukushima evidenciam, em escala global, que acidentes nucleares instauram profundas alterações territoriais, produzindo zonas extensas de exclusão, longos períodos de interdição e transformações ecológicas que perduram por décadas. Esses episódios funcionam como alerta científico sobre a magnitude das rupturas que a radiação imprime na paisagem, revelando como processos antrópicos podem desencadear dinâmicas ambientais, sociais e simbólicas de grande complexidade. Ao serem considerados neste estudo, tais precedentes reforçam a necessidade de compreender áreas contaminadas como sistemas territoriais sensíveis, cuja leitura exige rigor metodológico e responsabilidade ecológica.

Essa articulação teórica orienta a interpretação dos dois sítios analisados — o lote urbano em Goiânia e o parque de contenção em Abadia de Goiás — evidenciando como ciência da radiação, risco territorial e ecologia da paisagem convergem para fundamentar estratégias de regeneração e justiça paisagística.

ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS

A pesquisa adota abordagem qualitativa e interdisciplinar, articulando ciência da radioatividade, ecologia da paisagem e infraestrutura verde. Foram utilizados revisão bibliográfica especializadas (Curie, Rutherford e Ribeiro), análise documental de relatórios técnicos (CNEN, SUDEC e Governo de Goiás) e exame de mapas geológicos, hidrológicos e de uso do solo. A interpretação espacial foi realizada por meio de imagens aéreas, fotolevantamentos e cartografia interpretativa, permitindo identificar estruturas de contenção, dinâmicas ecológicas e marcas urbanas do acidente.



Devido às restrições radiológicas, o estudo baseia-se em observação indireta (fotografias, vídeos institucionais, visitas guiadas registradas) e leitura comparada dos dois territórios: a área urbana epicentro do acidente radioativo em Goiânia e o Parque Estadual Telma Ortegal,. A metodologia integra dimensões biofísicas, simbólicas e sociais, guiando a proposição de intervenções seguras que combinem memória, regeneração ecológica e princípios de infraestrutura verde.

A metodologia integrou análise documental, levantamentos técnicos, visitas de campo, registros fotográficos e cartografia temática. Foram identificados condicionantes biofísicos, restrições de uso, elementos de valor simbólico e estruturas de contenção. A leitura espacial considerou aspectos ecológicos, históricos e sociais, articulando-os à literatura sobre paisagens radioativas e infraestrutura verde.

A proposta paisagística foi elaborada com base em princípios de segurança radiológica, ecologia da paisagem, direito à paisagem e justiça territorial. Foram consideradas experiências internacionais de reconversão de áreas contaminadas e recomendações técnicas para intervenções em solos restritos, incluindo critérios de vegetação, acesso público e interpretação ambiental.

RESULTADOS

A análise integrada das evidências documentais, dos depoimentos e da caracterização multiescalar dos territórios revelou que o acidente do Césio-137 produziu um sistema territorial complexo, articulando danos ambientais, rupturas sociopolíticas, estigmas duradouros e transformações espaciais profundas. No Setor Aeroporto, área onde ocorreu o manuseio inicial permaneceu interditado por quase quatro décadas, formando um vazio físico e simbólico associado ao perigo e à memória de contaminação. Os relatos mostram que o acidente não foi devidamente discutido pelas autoridades, favorecendo um ambiente de medo, desinformação e preconceito.

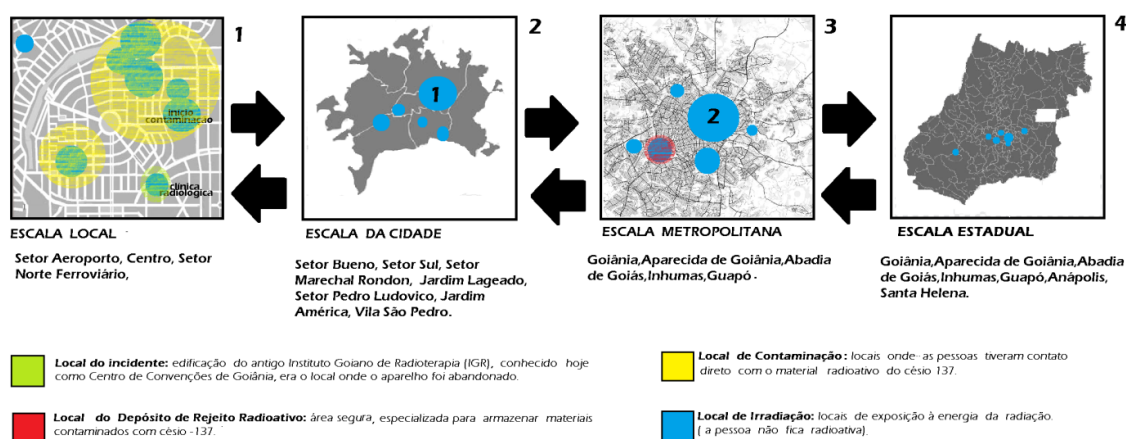
Segundo IAEA - International Atomic Energy Agency,(1998) ,que os dados oficiais indicam que 112 mil pessoas foram monitoradas, 249 apresentaram contaminação significativa e 4 morreram diretamente em decorrência da radiação. Os depoimentos revelam que os impactos ultrapassaram o campo biomédico, atingindo famílias com rejeição social, ruptura de vínculos comunitários e desigualdades ampliadas pela ausência de políticas de reparação. O apedrejamento dos caixões no sepultamento das vítimas exemplifica o

pânico coletivo, consolidando um trauma social que ainda interfere na percepção da paisagem, alinhado ao conceito de “paisagens de risco histórico” de Ribeiro (2008).

Do ponto de vista socioespacial, as entrevistas mostram que os contaminados reivindicam duas formas de justiça: justiça material, voltada a reparações econômicas e saúde, e justiça territorial, traduzida no desejo de memorial, museu ou marco público que reconheça a gravidade do acidente e preserve sua memória urbana. Essa demanda evidencia a necessidade de incorporar o evento ao “direito à paisagem”, entendendo que a reparação simbólica é essencial à recomposição territorial.

A análise multiescalar confirma que a propagação do material contaminado atingiu setores residenciais de Goiânia, alcançou municípios da Região Metropolitana e produz efeitos administrativos e ambientais que persistem em escala estadual. Cada escala revela um tipo de impacto — do corpo individual ao território metropolitano — mostrando como o acidente se distribuiu de modo desigual no espaço, conforme ilustração do diagrama logo abaixo.

Figura 1: Diagrama da análise multiescalar



Fonte: Borges, 2025.



Em síntese, os resultados demonstram que Goiânia e Abadia de Goiás constituem um sistema territorial radioativo composto por paisagens de risco, contenção, memória, e disputa política. Esse sistema revela que o acidente permanece ativo na memória, no espaço urbano e nas estruturas institucionais, exigindo políticas de intervenção paisagística que articulem ciência, memória, cultura e ecologia.

A análise integrada das evidências documentais, dos depoimentos do documentário e da caracterização multiescalar reforçou que o acidente estruturou um sistema territorial complexo, combinando danos ambientais, rupturas sociopolíticas e estigmas duradouros. No Setor Aeroporto, uma das áreas urbana do epicentro do césio-137, segue há quase quatro décadas, mantendo-se como vazio físico e simbólico associado ao perigo e à memória de contaminação, agravado pela comunicação institucional insuficiente, que consolidou um cenário duradouro de medo e preconceito.

A descontaminação exigiu remover 6 mil toneladas de rejeitos para Abadia de Goiás — volume composto por fragmentos de ruas, árvores, casas, móveis e animais domésticos sacrificados — onde foram armazenados em estruturas subterrâneas projetadas para isolamento por cerca de 300 anos.

O Parque Estadual Telma Ortega, construído sobre esses módulos, constitui a segunda paisagem do sistema: tecnicamente segura e ecologicamente resiliente, mas marcada por medo persistente e preconceito de contaminação, fatores que restringem sua visitação pública.

Embora o Centro de Monitoramento Radioativo de Goiás funcione no local e ateste níveis seguros de exposição, suas estruturas de contenção e vigilância contínua configuram um território regulado e pouco compreendido pela população, reforçando o que Ribeiro denomina “territórios silenciados” e dificultando políticas de memória e educação ambiental.

DISCUSSÃO

Os resultados mostram que a percepção social do risco persiste mesmo após a estabilização radiológica, fenômeno interpretado por Ribeiro (2014) como característica das paisagens marcadas por vulnerabilidade histórica. O lote urbano evidencia essa permanência, enquanto o parque revela a institucionalização da contenção ambiental e do controle técnico. Nesse sentido, Hough (1995) observa que cicatrizes territoriais podem adquirir valor interpretativo, configurando espaços de reflexão ecológica e memória coletiva.

No Parque Estadual Telma Ortegal, a presença das estruturas de isolamento materializa princípios físico-químicos da blindagem radiológica descritos por Rutherford (1908; 1911), enquanto a regeneração natural observada confirma a tese de Spirn (1984; 1995) de que processos ecológicos permanecem ativos mesmo sob perturbações severas. A renaturalização parcial registrada no parque dialoga com padrões identificados em grandes acidentes internacionais, como Chernobyl e Fukushima, reforçando a necessidade de compreender tais territórios como sistemas dinâmicos.

A integração entre infraestrutura verde e segurança radiológica é um aspecto fundamental da revitalização e requalificação paisagística. Para Benedict e McMahon (2002) e Pellegrino (2012), redes ecológicas estruturadas ampliam conectividade, suporte ambiental e resiliência, oferecendo bases para intervenções compatíveis tanto com áreas sensíveis quanto com ambientes de uso restrito.

Na área urbana, tais ações devem ser superficiais e sem interferência no solo, conforme orientam CRCN-CO) Centro Regional de Ciências Nucleares do Centro-Oeste. No parque, Estadual Telma Ortegal, podem ser ampliadas de modo a fortalecer corredores ecológicos e experiências de educação ambiental. Nesse campo, Costa (2010) destaca que a paisagem deve ser compreendida como sistema integrado, capaz de articular processos ecológicos e práticas sociais.

Do ponto de vista territorial, os achados revelam desigualdades, silenciamentos e demandas por reconhecimento simbólico, evidenciando a necessidade de incorporar o “direito à paisagem” como dimensão da justiça ambiental e social. Conforme Ribeiro (2014), territórios afetados por desastres tecnológicos tendem a carregar estigmas duradouros, exigindo políticas que restaurem não apenas condições ambientais, mas também vínculos comunitários, memória e pertencimento.

PROPOSTA PAISAGÍSTICA

A proposta para a área urbana interditada no Setor Aeroporto organiza-se a partir de um Jardim Suspenso, concebido como estrutura inteiramente elevada, evitando qualquer interferência no solo restrito por normas de segurança radiológica. No nível inferior, implanta-se um Centro de Memória do Césio-137 como demonstram as figuras Figura 2,3 4, destinado à narrativa histórica, à educação pública e à reparação simbólica do maior acidente radioativo já ocorrido em área urbana no mundo.

No nível superior, o jardim elevado integra superfícies verdes contínuas, áreas de permanência e mirantes urbanos, transformando a cicatriz territorial em dispositivo pedagógico. Painéis interpretativos ancoram-se nos fundamentos da ciência da radiação descritos por Curie (1911) e Rutherford (1911), articulando conhecimento científico e leitura da paisagem.

Figura 2.3 4 Centro de Memória do Césio-137

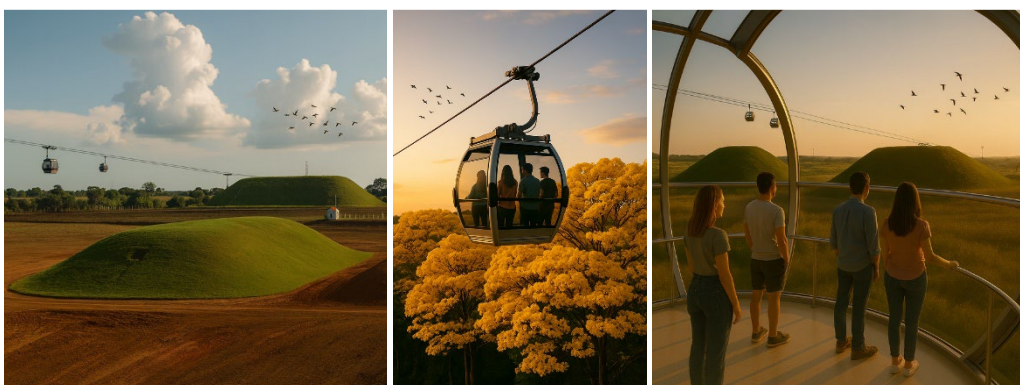




Fonte: Borges,2025

No Parque Estadual Telma Ortegal, propõe-se uma Paisagem Interpretativa da Radioatividade, estruturada por trilhas qualificadas, mirantes elevados, jardins temáticos e um Centro de Interpretação Ambiental, conforme ilustram as figuras de 5 a A instalação de um teleférico, conectando diferentes cotas do parque, amplia a capacidade de leitura territorial e evidencia a articulação entre contenção técnica, regeneração ecológica e memória social. A reorganização da vegetação nativa do Cerrado segue princípios de infraestrutura verde, conforme Pellegrino (2012) e Costa (2010), reforçando serviços ecossistêmicos como permeabilidade, drenagem natural, conforto microclimático, conectividade da fauna e qualidade estética da paisagem.

Figuras: 5,6 e7 -Proposta de intervenção Paisagística Parque Estadual Telma Ortegal



Fonte:Boreges,2025

Figuras:8,9 e 10 – Proposta Paisagística Parque Estadual Telma Ortegal.



Fonte:Boreges,2025

Em ambos os territórios, a infraestrutura verde atua como eixo estruturador da proposta: favorece processos ecológicos, potencializa usos educativos, amplia a relação sensorial dos visitantes com o ambiente e fortalece a reconciliação entre cidade, natureza e memória. Dessa forma, a combinação entre o Jardim Suspenso e a Paisagem Interpretativa constitui um sistema integrado de educação ambiental, reparação simbólica e regeneração paisagística, no qual ciência, ecologia e memória convergem para ressignificar os espaços marcados pelo acidente do Césio-137

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstram que a área urbana do Setor Aeroporto e o Parque Estadual Telma Ortegal configuram um sistema territorial marcado por risco histórico, estigma social e processos ecológicos persistentes. A leitura integrada desses espaços confirma a relevância das análises de Ribeiro (2008; 2014), para quem vulnerabilidade e silenciamento moldam a experiência dos territórios afetados por desastres tecnológicos.

A interpretação ecológica evidencia que, mesmo em cenários de forte perturbação, a dinâmica natural permanece ativa, como discutido por Spirn (1995). Essa continuidade reforça o potencial da infraestrutura verde para reconectar processos ambientais, melhorar a qualidade urbana e apoiar a resiliência, conforme Pellegrino (2012) e Costa (2010).



A proposta paisagística apresentada articula memória, ciência e ecologia, demonstrando que áreas marcadas pelo acidente podem assumir papel educativo e reparador. O Jardim Suspenso e a Paisagem Interpretativa configuram estratégias compatíveis com as restrições radiológicas e alinhadas aos princípios de Benedict & McMahon (2002), garantindo funções ecológicas e socioculturais.

O estudo revela que a reparação territorial exige reconhecer o direito à paisagem como dimensão fundamental da justiça social. A integração entre infraestrutura verde, educação ambiental e memória pública torna-se essencial para ressignificar áreas estigmatizadas, ampliar a compreensão coletiva do acidente e fortalecer processos de reconciliação socioambiental no Cerrado goiano.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5706**: Coordenação Modular da Construção– Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1977.

ALIER, Joan Martinez. **Varieties of Environmentalism**. London: Earthscan Publications Ltd, 1997.

BENEDICT, M.; McMAHON, E. *Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century*. Washington: Sprawl Watch Clearinghouse, 2002.

CURIE, M. *Traité de Radioactivité*. Paris: Gauthier-Villars, 2011.

CURIE, P.; CURIE, M. *Sur une Substance Radioactive Nouvelle Contenue dans la Pechblende*. Comptes Rendus, Paris, 1898.

HOUGH, M. *Cities and Natural Process*. 2. ed. London: Routledge, 1995.

NAKANO, T. *Environment, Contamination and Landscape Management in Post-Fukushima Japan*. Tokyo: Springer, 2016.

PELLEGRINO, P.; MOURA, N. *Ecologia e Projeto: Infraestrutura Verde no Contexto Brasileiro*. São Paulo: FAUUSP, 2017.

PLUTZAR, C. *Post-Fukushima Landscape Transformations*. *Landscape Research*, v. 40, n. 5, 2015.



RIBEIRO, F. Risco Ambiental e Vulnerabilidade Social no Brasil. Brasília: MMA, 2008.

RINALDI, R. Infraestrutura Verde e Resiliência Urbana. São Paulo: FAUUSP, 2010.

RUTHERFORD, E. The Scattering of α and β Particles by Matter and the Structure of the Atom. Philosophical Magazine, 2011.

SPIRN, A. W. The Granite Garden: Urban Nature and Human Design. New York: Basic Books,

SVENSSON, E. Radiological Landscapes: Ecologies of Exposure. Stockholm: Nordic Academic Press, 2019.

YABLOKOV, A.; NESTERENKO, V. Chernobyl: Consequences of the Catastrophe for People and the Environment. New York: New York Academy of Sciences, 2009