

13º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2022

CENTRALIA: a cidade em chamas

ROSÂNGELA APARECIDA AFFONSO DELGADO¹, GUILHERME GUIMARÃES DE OLIVEIRA PRETO², JULIO CESAR PINHEIRO JUNIOR³, SUELEN LEMES DE SOUZA⁴, TÂNIA RITA GRITTI FERRARETTO⁵

¹ Bacharel em Tecnologia em Gestão Ambiental, Faculdade de Tecnologia de Jundiaí “Deputado Ary Fossen”, rosangela.delgado@fatec.sp.gov.br

² Bacharel em Tecnologia em Gestão Ambiental, Faculdade de Tecnologia de Jundiaí “Deputado Ary Fossen”, guilherme.preto@fatec.sp.gov.br

³ Graduando em Tecnologia em Gestão Ambiental, Faculdade de Tecnologia de Jundiaí “Deputado Ary Fossen”, julio.pinheiro2@fatec.sp.gov.br

⁴ Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental, Faculdade de Tecnologia de Jundiaí “Deputado Ary Fossen”, suelen.souza5@fatec.sp.gov.br

⁵ Professora de Ensino Superior, Faculdade de Tecnologia de Jundiaí “Deputado Ary Fossen”, tania.ferraretto@fatec.sp.gov.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.07.04.04-9 Qualidade do Ar, das Águas e do Solo

RESUMO: Localizada no estado da Pensilvânia (EUA), região que possui um dos maiores depósitos de carvão mineral – antracito - do mundo, a cidade de Centralia possui sua história marcada pela mineração. Após o apogeu do setor na cidade, uma série de eventos ocorridos a partir da Primeira Guerra Mundial fizeram com que a atividade mineradora entrasse em declínio, impactando fortemente a prosperidade local, situação essa agravada pela ocorrência de um incêndio, em 1962, nas minas subterrâneas da cidade, ocasionando uma série de impactos socioambientais e o título de cidade fantasma. O presente estudo objetivou compreender, através de pesquisa bibliográfica, as causas do incêndio ocorrido nas minas de carvão de Centralia, bem como versar sobre suas principais implicações, tentativas de controle realizadas e sua situação atual. A pesquisa evidenciou a importância de se realizar estudos de impactos ambientais, de modo a prevenir novas ocorrências do tipo e assegurar a qualidade do meio e a integridade da população, visto que as tentativas de controle do incidente de Centralia se mostraram ineficazes e o incêndio perdura até os dias atuais, provocando diversos danos ao meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Centralia; incêndio; mineração de carvão; impactos ambientais da mineração.

CENTRALIA: the city on fire

ABSTRACT: Located in the state of Pennsylvania (USA), a region that has one of the largest deposits of mineral coal - anthracite - in the world, the city of Centralia has its history marked by mining. After the industry's heyday in the city, a series of events that occurred since World War I caused mining activity to decline, strongly impacting local prosperity. This situation was aggravated by the occurrence of a fire in 1962 in the underground mines of the city, causing a series of socio-environmental impacts and the title of ghost town. The present study aimed to understand, through bibliographical research, the causes of the fire that occurred in the Centralia coal mines, as well as to discuss its main implications, attempts to control and its current situation. The research showed the importance of conducting environmental impact studies in order to prevent new occurrences of the type and ensure the quality of the environment and the integrity of the population, since the attempts to control the Centralia incident proved ineffective and the fire persists until the present day, causing several environmental impacts.

KEYWORDS: Centralia; fire; coal mining; environmental impacts of mining.

INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial proporcionou inúmeros avanços tecnológicos e mudanças nos padrões de consumo. Todavia, também foi a causa de uma série de implicações ambientais, especialmente as relacionadas à mineração de carvão, combustível mais empregado na época (ROCHA; ROSA; CARDOSO, 2009). Diante desse cenário, diversas cidades de menor porte optaram por calcar sua economia na exploração de carvão antracito, obtendo certa prosperidade econômica e social por determinado período (DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION, 2021).

Centralia, localizada no estado da Pensilvânia (EUA) – região que está sobre um dos maiores depósitos de carvão mineral do mundo – é uma dentre essas cidades que, a princípio, apresentaram bom crescimento econômico e populacional no auge das atividades mineradoras. Entretanto, fatores como a eclosão da Primeira Guerra Mundial, que reduziu a disponibilidade de mão de obra na região, bem como a substituição do carvão pelo óleo combustível, culminaram no declínio dessa atividade econômica e, conseqüentemente, da prosperidade local, restando apenas os impactos associados à mineração, que contribuíram significativamente para que o incêndio nas minas subterrâneas da cidade, em 1962, alcançasse as proporções atuais, conforme demonstra a Figura 1 (AMOS, 2018; CENTRALIA PENNSYLVANIA, 2014; DEKOK, 2009; DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION, 2021; KRAJICK, 2005).

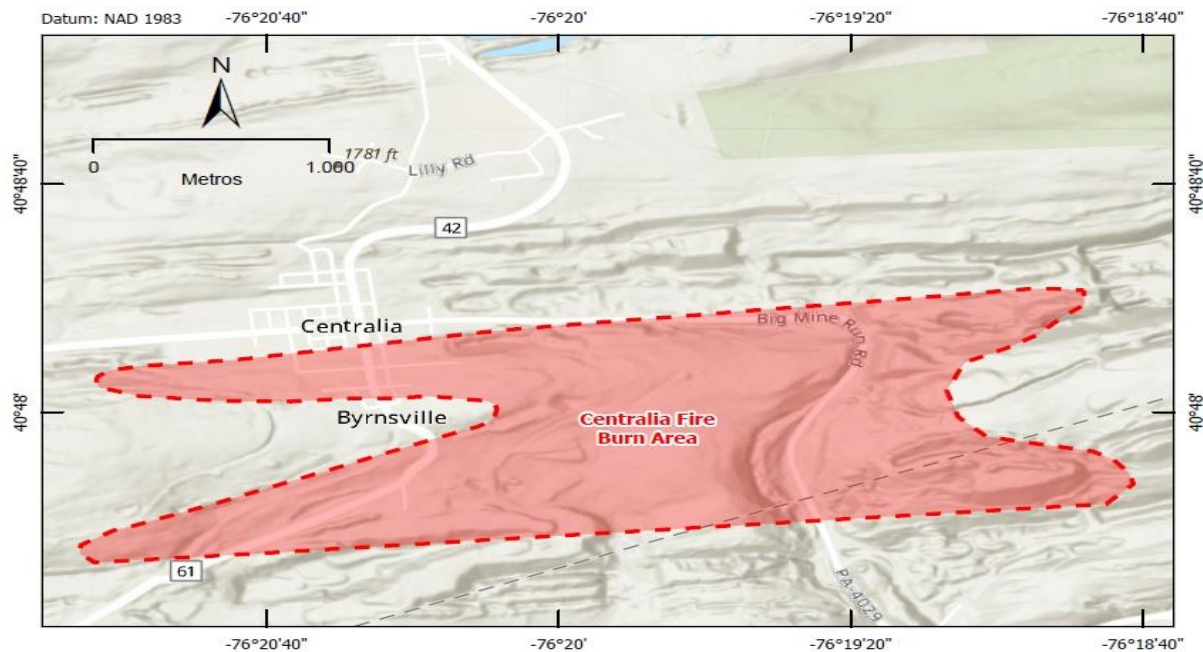


FIGURA 1. Localização da cidade de Centralia e área atingida pelo incêndio.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou conhecer e compreender as causas do incidente ocorrido, em 1962, nas minas de carvão antracito da cidade de Centralia (PA), assim como, os principais impactos socioambientais decorrentes do evento, e as tentativas de minimização e controle do fogo.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa é do tipo exploratória (GIL, 2019), visando a maior compreensão dos fatos envolvendo a cidade de Centralia, o incidente e seus impactos. Quanto à metodologia empregada, foi realizado levantamento bibliográfico de artigos publicados em periódicos científicos, páginas oficiais de órgãos governamentais e demais fontes de referência, como documentários e reportagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Contexto histórico

As atividades de extração de carvão antracito na região onde atualmente está localizada Centralia tiveram início no século XIX, com a compra de uma área pela *Locust Mountain Coal and Iron Company*, que deu início ao processo de mineração em larga escala após a construção da linha férrea

Mine Run, em 1854. Nos anos seguintes, novas minas foram inauguradas (*Locust Run; Coal Ridge; Centralia; Continental*), promovendo o crescimento demográfico da região. Além disso, em 1865, ocorreu a construção de uma nova ferrovia, a *Lehigh and Mahanoy Railroad*, que permitiu a expansão da venda de carvão e transporte para os mercados do leste da Pensilvânia, fortalecendo o apogeu do setor no estado (CENTRALIA PENNSYLVANIA, 2014; DEKOK, 2009; DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION, 2021).

Contudo, uma série de fatores colocaram fim a esse ápice da mineração e da prosperidade da cidade, a começar pelo declínio populacional e da disponibilidade de mão de obra causado pela prestação de serviços militares na Primeira Guerra Mundial, que resultou em uma queda expressiva na produção de carvão. Junto a isso, a época da Grande Depressão (1929) levou ao encerramento das atividades da *Lehigh Valley Coal Company*, que desativou algumas minas locais. Todavia, foi somente na década de 1960 que as atividades se encerraram de fato na cidade, com o fechamento de quase todas as mineradoras, em decorrência do surgimento do óleo combustível no mercado, além do encerramento das linhas férreas, em 1966 (CENTRALIA PENNSYLVANIA, 2014; DEKOK, 2009).

O desastre e seus impactos

O incêndio nas minas subterrâneas de carvão de Centralia, iniciou-se no dia 27 de maio de 1962, período em que a cidade possuía cerca de 1200 habitantes (DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION, 2021). De acordo com American Chemical Society (2021), ainda não é possível determinar com certeza as causas do incidente, entretanto, a hipótese mais aceita é que tenha começado a partir da queima de resíduos sólidos, promovida pelo município para as festividades do “*Centralia’s Memorial Day*”, em um lixão a céu aberto, localizado próximo às antigas minas (BLAKEMORE, 2019).

Segundo Department of Environmental Protection (2021), o local em que esses resíduos eram depositados se tratava de uma antiga mina abandonada, com dimensões de 75 pés [22,86 metros] de largura e 50 pés [15,24 metros] de profundidade, que fora criada, em 1935, para dar acesso às demais minas de carvão. Desse modo, o fogo ateado no lixão teria se alastrado pelos túneis de mineração desativados, em razão de conterem elevada quantidade de material carbonáceo adjacente, culminando em um incêndio de grandes proporções (AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, 2021).

Atualmente, o incêndio já se propagou para além dos limites de Centralia – envolvendo, até 2012, uma área de cerca de 400 acres – e estima-se que, caso não seja controlado, possa durar mais um século (DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION, 2021). No entanto, existem algumas dificuldades em realizar esse controle, pois o carvão mineral queima de forma lenta e contínua; além do ambiente ser propício ao alastramento das chamas, já que há entrada de oxigênio da superfície nos túneis, facilitando a combustão (AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, 2021).

Além disso, diversos impactos socioambientais foram e ainda são causados pelo desastre de Centralia, dentre os quais destacam-se: a emissão de elevadas concentrações de gases tóxicos para a superfície (monóxido de carbono; dióxido de carbono; material particulado; dióxido de enxofre; sulfeto de hidrogênio; metano), sendo alguns contribuintes da intensificação do efeito estufa; perda da microbiota e da vegetação, devido à elevação da temperatura do solo; possibilidade de ocorrência de incêndios florestais, por conta do alastramento das chamas até a superfície; acidificação do fluxo de água que escoam pelas minas (pH em torno de 3,5), tornando-a imprópria para o consumo humano e tóxica para os seres de ambiente aquático; e, por fim, desapropriação e demolição dos imóveis, devido aos riscos de se viver na região, conforme Figura 2 (DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION, 2021).



FIGURA 2. Trecho da Rota 61 interditado após comprometimento de sua estrutura pelo incêndio.
Fonte: STRACHER *et al.*, 2006.

Tentativas de controle e a cidade atualmente

Com o propósito de apagar os focos de incêndio, foram realizadas diversas ações que não obtiveram resultado positivo, incluindo: uso de água; abafamento da combustão com uso de manta de argila; técnicas de escavação de valas para preenchimento com materiais não combustíveis (areia; cinzas volantes; rocha triturada); vedação superficial de valas com material argiloso. Além de serem propostas algumas medidas entre os anos 1962 e 1970, que nunca foram colocadas em prática. Dessa forma, o que prevaleceu foram as ações de controle e monitoramento das chamas, que ocorrem até os dias atuais (BLAKEMORE, 2019; DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION, 2021; STRACHER *et al.*, 2006).

Segundo o Department of Environmental Protection (2021), esses monitoramentos são realizados da seguinte forma: mensais para a superfície, através de método visual; anuais para a subsuperfície, em que são efetuadas aferições de temperatura dos poços de controle; e esporadicamente para os gases tóxicos emitidos, em resposta a circunstâncias específicas.

Diante do ocorrido e da ineficiência das ações corretivas, os habitantes de Centralia começaram a se mobilizar e a questionar os governantes na busca por soluções, visto que os gases tóxicos liberados pelo incêndio ofereciam riscos à população. Com isso, iniciou-se um processo de desapropriação e demolição dos imóveis e terrenos da cidade, com o intuito de impedir a fixação de novos moradores no local. O governo federal foi o responsável por indenizar os residentes de Centralia, com o Congresso americano aprovando um pacote de US\$ 42 milhões para que a população fosse realocada. Contudo, alguns moradores ganharam o direito de permanecer na cidade, pois, acreditavam que o governo pretendia roubar o carvão existente, de modo que restaram apenas seis habitantes, até o momento. Para mais, a cidade conta com alguns cemitérios circunvizinhos e uma igreja católica ucraniana que, por ser construída em área rochosa, se manteve intacta (AMOS, 2018; BLAKEMORE, 2019; SOFIO, 2015; THE HISTORY CHANNEL BRASIL, 2020).

CONCLUSÕES

O incidente de Centralia é resultado da imprudência no desenvolvimento de duas atividades altamente impactantes: a extração de carvão e a disposição inadequada de resíduos sólidos. O fato mais agravante é que o local utilizado para descartar os resíduos da cidade, tratava-se justamente de um fosso abandonado, ligado a minas de carvão desativadas, e o qual não contava com ao menos uma barreira de proteção, composta por material não combustível. A tentativa de realizar uma queima controlada, com o intuito de eliminar os resíduos, tornou-se um desastre de grandes proporções que perdura até os dias de hoje e que, caso não seja controlado, se perpetuará por, pelo menos, mais um século.

Além disso, as dificuldades existentes, devido ao ambiente ser propício a combustão por conta da grande oferta de oxigênio e material carbonáceo nos túneis, associada à enorme quantidade de recursos financeiros necessários, impedem que novas medidas e tentativas, visando o controle e a minimização do desastre, sejam implementadas. Assim, diversos impactos ao meio ambiente continuam sendo causados

no local, com alterações na qualidade do ar, do solo e das águas; além de danos à biota. Ademais, o desastre também impacta o ambiente em escala global, pois contribui com o aquecimento global e as mudanças climáticas, visto que alguns gases de efeito estufa são emitidos no processo.

Desse modo, o caso de Centralia demonstra a importância de se realizar estudos de impactos e riscos ambientais, como forma de prevenir que outros incidentes como esse ocorram novamente, assegurando a manutenção da qualidade ambiental e a segurança e integridade da população local.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à orientadora desse estudo, Professora Tânia Rita Gritti Ferraretto.

REFERÊNCIAS

AMERICAN CHEMICAL SOCIETY. Know about the underground coal mine fire burning in Centralia, Pennsylvania, since 1962 and it's dangerous impact on health and the environment. 2021. *In: Encyclopedia Britannica, Inc.* Disponível em: <https://www.britannica.com/video/187023/coal-mine-fire-Pennsylvania-Centralia>. Acesso em: 20 set. 2022.

AMOS, O. A igreja que sobrevive a incêndio que há 50 anos queima o subterrâneo de cidade americana. 2018. *In: BBC News.* Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-42830793>. Acesso em: 22 set. 2022.

BLAKEMORE, E. This mine fire has been burning for over 50 years. 2019. *In: History.* Disponível em: <https://www.history.com/news/mine-fire-burning-more-50-years-ghost-town>. Acesso em: 20 set. 2022.

CENTRALIA PENNSYLVANIA. **History of Centralia - PA before 1962.** 2014. Disponível em: <https://www.centraliapa.org/history-centralia-pa-before-1962/>. Acesso em: 22 set. 2022.

DEKOK, D. **Fire Underground: The Ongoing Tragedy of the Centralia Mine Fire.** 2009. [S.l.]: Editora Rowman & Littlefield. 288 p.

DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION. **Centralia mine fire resources.** 2021. Disponível em: <https://www.dep.pa.gov/Business/Land/Mining/AbandonedMineReclamation/AMLProgramInformation/Centralia/Pages/default.aspx>. Acesso em: 22 set. 2022.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas? *In: GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa.* 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019. cap. 4, p. 24-41.

KRAJICK, K. Fire in the Hole: Raging in mines from Pennsylvania to China, coal fires threaten towns, poison air and water, and add to global warming. *In: Smithsonian Magazine.* 2005. Disponível em: <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/fire-in-the-hole-77895126/>. Acesso em: 21 set. 2022.

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. **Introdução a Química Ambiental.** 2ª edição. Porto Alegre: Editora Bookman, 2009.

SOFIO, L. Cidade dos EUA exala fumaça tóxica após incêndios ocorridos há 50 anos. 2015. *In: Globoplay.* Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/4546994/>. Acesso em: 20 set. 2022.

STRACHER, G. B. *et al.* The great Centralia mine fire: a natural laboratory for the study of coal fires. *In: PAZZAGLIA, F. J. (ed.). Excursions in Geology and History: field trips in the middle atlantic states.* [S.l.]: Geological Society Of America, 2006. p. 33-45.

THE HISTORY CHANNEL BRASIL. **Centrália, a cidade que foi consumida por chamas.** 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jJ1wN4m3czI>. Acesso em: 20 set. 2022.