



QUÍMICA CRIMINAL



SÚMARIO

Confissão	4
Autores	6
Advertência	7
Dissolução Fatal	8
A Última Ceia	9
Breaking Bad Brasileiro	10
O Atentado de Tóquio	11
Cena do Crime	12
Quem Matou?	13
Resolução do Crime	15
Referências	16

CONFISSÃO

Confesso que...

Sou a principal responsável. Por meio de provas científicas eles afirmam que sou uma ciência. Eu estudo a matéria e suas propriedades, constituição e transformações. Sou a maior aliada. Estou sempre presente no cotidiano das pessoas e acabo me relacionando de alguma forma com elas. A minha natureza marcante envolve amostras e deve ser usada para resolução de crimes.

- Química Criminal.

Nesta E-zine, vamos explorar aspectos intrigantes da química criminal. As ferramentas utilizadas em laboratórios forenses e casos emblemáticos que marcaram nossa humanidade.

OS AUTORES

@breribeiro_



Brenno Ribeiro

@camilahaddad



Camila Haddad

@lee.sasaki_



Letícia Sasaki

@eduarda_bocutti



Eduarda Bocutti

@anaf_deliberador



Ana Flávia Deliberador

ADVERTÊNCIA

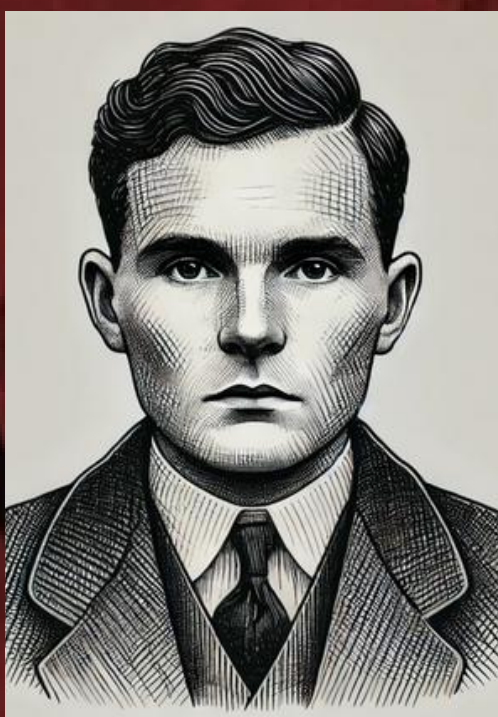
Os casos apresentados nesta revista têm apenas fins informativos e educativos, com o intuito de ilustrar como a química é utilizada na resolução de crimes e na investigação forense. Não é nossa intenção incentivar ou promover qualquer comportamento ilegal ou criminoso. Todo conteúdo aqui exposto visa fomentar o entendimento sobre a aplicação da ciência no contexto da criminalística e destacar a importância da ética e da responsabilidade social.

Reforçamos que a prática de qualquer ato criminoso é ilegal e prejudicial à sociedade, e as informações apresentadas devem ser compreendidas com esse propósito educacional e não como incentivo.

DISSOLUÇÃO FATAL



John George Haigh, conhecido como o "Assassino do Ácido", entrou para a história criminal britânica por seus métodos brutais e minuciosamente calculados. Nascido em 24 de julho de 1909, em Stamford, Lincolnshire, Haigh cresceu em uma família religiosa rigorosa, mas desde cedo demonstrou um comportamento manipulador e uma propensão para o crime. Antes de começar a cometer crimes de homicídio, ele já havia cometido fraudes e falsificações, mas foi sua obsessão por riqueza fácil que o levou a um caminho ainda mais sombrio.



Haigh não era apenas um criminoso comum: ele possuía um profundo conhecimento químico adquirido de forma autodidata, que utilizou de maneira metódica para encobrir seus crimes. Entre 1944 e 1949, ele assassinou pelo menos seis pessoas, atraindo suas vítimas com promessas de negócios lucrativos ou amizades sinceras. Todas elas tinham algo em comum: possuíam bens valiosos que Haigh desejava.

O método utilizado por Haigh era simples, mas macabro. Ele atraía as vítimas para locais isolados, onde as matava rapidamente - geralmente com um tiro na cabeça ou um golpe forte o suficiente para desacordá-las. Depois, colocava os corpos em tambores metálicos e despejava ácido sulfúrico concentrado sobre eles, já que acreditava que o ácido dissolveria completamente os restos mortais. Haigh estava convencido de que, sem os corpos, a polícia não poderia incriminá-lo - uma crença inverídica que ele sustentava até o fim. Seu método químico era inteligente: o ácido sulfúrico é altamente corrosivo e pode decompor tecidos orgânicos, dissolvendo pele, músculos e até ossos. Ele despejava o líquido resultante em esgotos ou terrenos baldios, eliminando o que pensava ser todas as evidências.

As ações de Haigh começaram em 1944, quando ele assassinou William McSwan, um velho amigo seu. Após o crime, ele dissolveu o corpo em ácido e assumiu a posse dos bens de McSwan,

incluindo os aluguéis que o homem administrava. Quando os pais de McSwan, Donald e Amy, começaram a desconfiar do desaparecimento do filho, Haigh também os matou em 1945, seguindo o mesmo método.

Nos anos seguintes, Haigh fez mais vítimas: o casal Archibald e Rose Henderson, em 1948, e a viúva rica Olive Durand-Deacon, em 1949. Cada assassinato foi cuidadosamente planejado para que Haigh pudesse roubar joias, dinheiro e outros bens valiosos de suas vítimas.

O que Haigh não percebeu foi que o ácido sulfúrico, embora eficaz, não era infalível. Resíduos corporais, como ossos parcialmente dissolvidos, dentes e até gordura humana solidificada, resistiram ao ataque químico. Quando Olive Durand-Deacon desapareceu, a polícia investigou o último local onde ela havia sido vista: o depósito de Haigh.

Em seu depósito, os investigadores encontraram barris de metal e resíduos líquidos. Amostras foram enviadas para análise forense, onde especialistas usaram métodos químicos avançados para identificar a presença de compostos orgânicos associados ao tecido humano.

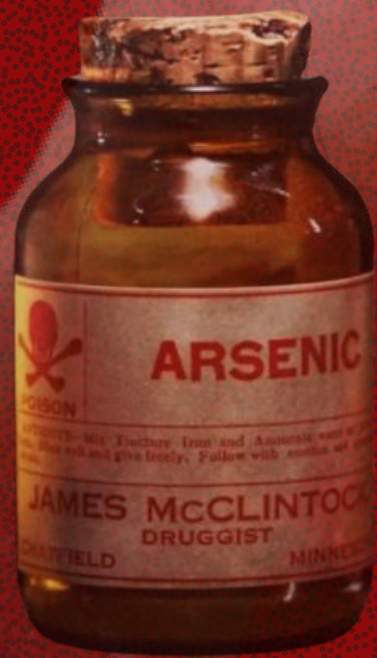
Fragmentos de ossos e dentes foram encontrados e recuperados, levados para análise e, a partir da espectroscopia (que relaciona a interação da radiação com a matéria) e microscopia (estudo de materiais através de microscópios), confirmou-se como sendo tecidos de humanos. Resíduos sólidos de gordura que resistiram ao ácido foram analisados e também identificados como sendo de origem humana. Além disso, uma vesícula biliar que continha uma pedra foi encontrada quase intacta entre os restos, o que fornecia mais evidências. Essas descobertas provaram que Haigh havia assassinado suas vítimas e tentado destruir os corpos com ácido sulfúrico.

Durante seu julgamento em 1949, Haigh confessou os crimes com uma frieza que chocou o tribunal. Tentou argumentar insanidade, alegando ser incapaz de distinguir entre certo e errado. No entanto, a corte rejeitou sua defesa, justificando com o planejamento cuidadoso e os motivos financeiros por trás dos assassinatos.

Haigh foi condenado por assassinato e enforcado em 10 de agosto de 1949, na Prisão de Wandsworth, em Londres.

A ÚLTIMA CEIA

O acontecimento chocante que foi noticiado recentemente de envenenamento por arsênio teve muita repercussão. A tragédia teve início na confraternização de natal da família Torres, quando a senhora Zeli dos Anjos, matriarca da família e sogra da maior suspeita do crime, Deise Moura, fez um bolo de reis para a ocasião.



Os presentes comeram sem saber das surpresas que aquele doce carregava e logo começaram a sentir os sintomas. Três pessoas morreram e três foram internadas em estado grave. O motivo desse desastre foi descoberto pouco depois. De acordo com uma análise minuciosa dos peritos encarregados do caso, existia arsênio dentro do bolo ingerido pelas vítimas. A substância foi identificada graças a uma pré-triagem realizada de todos os ingredientes que compunham o bolo, que acabou desmascarando a farinha contaminada por arsênio. A detecção do veneno aconteceu graças a um equipamento de fluorescência de raio X, que com uma amostra de material preparada e compactada, foi capaz de “ler” os metais presentes, identificando o composto tóxico para os humanos.

Com a descoberta da “arma do crime”, a perícia também realizou análises físicas das vítimas, como exame de sangue, de urina e de conteúdo estomacal, enviando os resultados para para um laboratório específico que fez a inspeção do metal por um método específico para o arsênio, comprovando sua presença na farinha e dentro do corpo das vítimas.

Parecendo já finalizado, o caso começou a se estender e crescer, até que foi descoberta uma outra vítima. O sogro de Deise, que havia falecido cerca de três meses antes por

suposta “intoxicação alimentar”, teve vestígios de arsênio encontrados em seu estômago e sua urina durante a realização da autópsia.

Mas afinal, por que o arsênio é tão perigoso e como ele foi responsável pela morte de tanta gente? Primeiramente, o arsênio é um elemento químico tóxico e bioacumulativo para os humanos. Em contato com a pele, pode causar vermelhidão, irritação, inchaço e em casos de prolongada exposição pode causar alterações na pigmentação da pele, além de desordens digestivas constantes. No caso desse acontecimento, o veneno não entrou apenas em contato externamente, mas ingerido, causando problemas muito mais graves e levando as vítimas à morte.

O elemento dentro do corpo humano age de forma a inibir a respiração celular, observando grande acúmulo dessa substância nas mitocôndrias, causando comprometimento das funções metabólicas do organismo. Quando reage de formas diferentes no meio-ambiente (como oxiredução, precipitação-dissolução, adsorção-dessorção e metilação) causa diferentes tipos de respostas físicas para os humanos, contribuindo para o câncer de pele, bexiga, pulmão, rim e fígado e aumentando o risco do desenvolvimento de diabetes e doenças cardiovasculares.

O arsênio, por ser uma grande ameaça para a saúde humana, pode ser utilizado como arma contra outros, como foi o caso de Deise Moura, que se aproveitou das características químicas do elemento para realizar crimes discretos. Graças a evolução da perícia criminal e a maior utilização da química na resolução de casos como esse, foi possível desvendá-lo de forma precisa, trazendo justiça às vítimas e devida punição a criminosos.

BREAKING BAD BRASILEIRO



A operação Heisenberg é um projeto do Departamento Estadual de Prevenção e Repressão ao Narcotráfico (Denarc) em parceria com outros órgãos públicos que têm como alvo uma quadrilha de traficantes de metanfetamina no estado de São Paulo. Seu nome faz referência ao personagem Walter White do seriado americano “Breaking Bad”, que você provavelmente já conhece, ele se torna um grande produtor de metanfetamina por estar insatisfeito com sua vida como professor de química, mas afinal, o quanto você sabe sobre essa substância?

A metanfetamina é conhecida popularmente como cristal, speed ou ice e pertence ao grupo das anfetaminas, assim como o ecstasy (“MD”), o “rebite”, e outros medicamentos. Trata-se de uma droga sintética encontrada na forma de cristais, comprimidos ou pó, podendo ser inalada, ingerida ou aplicada diretamente na corrente sanguínea. Seu mecanismo de ação age no sistema nervoso central aumentando a concentração de hormônios estimulantes (dopamina, noradrenalina e serotonina). O efeito da metanfetamina é dividido em 4 fases, a primeira é caracterizada por uma sensação intensa de euforia e prazer, na segunda ocorrem alucinações, em seguida o usuário experiencia uma queda drástica de energia e por fim a ressaca, na qual ele é estimulado a usar novamente. Esse ciclo de subida e queda é o que torna a droga tão viciante.

Até aqui você já aprendeu bastante, mas você sabe como é o processo que produz a metanfetamina, aquele que Walter White fazia dentro dos trailers? E pra que serviam as tiras de fósforo e os remédios para resfriado?

A síntese dessa substância em laboratórios clandestinos tem como matéria prima medicamentos para gripe e resfriado (que possuem a substância efedrina, uma parente das anfetaminas) e se divide em 4 fases:

1. Redução da efedrina em metanfetamina, utilizando ácido iodídrico e fósforo vermelho
2. Adiciona-se ácido clorídrico para formar cloridrato de metanfetamina (sal)
3. O sal obtido é adicionado a água em uma temperatura elevada para formar uma solução supersaturada
4. A solução é resfriada fazendo precipitar cristais (produto final)

Agora você já entendeu o básico sobre a metanfetamina (não vai tenta dar uma de Walter White), mas e a tal “Operação Heisenberg”? No Brasil, a grande maioria das drogas sintéticas consumidas são importadas de países como EUA, México e China. Em 2023,

foi descoberto um esquema pioneiro de metanfetamina no estado de São Paulo, que culminou na formação de um projeto para combatê-lo, denominado operação Heisenberg.

Em julho de 2024 a polícia intercepta um laboratório no bairro da Aclimação (região central de São Paulo), lá são apreendidos 2,1 quilos de entorpecentes, 2 brasileiras e 4 homens estrangeiros são presos.

Em dezembro do mesmo ano, ocorre a segunda fase da operação, ao todo foram executados pela polícia civil 60 mandados de prisão e 101 ordens judiciais de busca e apreensão que resultaram na prisão de 32 chineses, 17 brasileiros, 4 nigerianos, 4 mexicanos, 2 portugueses e 1 colombiano.

O grupo foi indiciado pelos crimes de tráfico de drogas, lavagem de dinheiro, formação de organização criminosa e também tráfico sexual. O suspeito Zheng Xiao Yun (conhecido como Marcos Zheng), apontado como um dos líderes da quadrilha e é conhecido por manter relações com os ex-governadores Geraldo Alckmin e João Doria.

Em janeiro de 2025, o mexicano Guillermo Fabian Martinez Ortiz, conhecido como “fantasma”, é capturado em um hotel na região da Santa Cecília e preso suspeito de comandar a produção de metanfetamina no estado de São Paulo, ao lado de seu comparsa David Hazael Cruz Avila.

Na operação, foram presas mais 3 pessoas, incluindo Thiago Barcelos da Silva, denominado “Hacker”. Ortiz é formado em engenharia química e chegou a trabalhar em uma indústria petrolífera no México antes

de migrar para o Brasil, onde começou a produzir a droga. Em 2022, o mexicano já tinha sido preso em um motel na capital paulista com 12,5 gramas da droga, além de armamentos e equipamentos de laboratório, ele foi condenado a um ano de prisão, mas respondeu em liberdade.

Sua quadrilha estaria “cozinhando” em apartamentos de alto padrão alugados na Liberdade, Bela Vista e Jardim Paulista, um desses imóveis chegou a pegar fogo, o que é bastante comum na produção de metanfetamina, pois ela envolve substância bastante inflamáveis e seus laboratórios são improvisados.

Segundo a investigação, o entorpecente era distribuído em festas “rave”, baladas, e também através de uma rede de garotas de programa que ofereciam a “droga do amor” aos seus clientes. A iniciativa de produzir esse entorpecente no Brasil chegou a reduzir seu preço de 500 para 70 reais por grama.



O ATENTADO DE TÔQUIO

Em 20 de março de 1995, Shoko Asahara liderou o atentado mais letal da história de Tóquio, de acordo com a história recente.

Juntamente de sua seita religiosa 'do fim do mundo', Asahara provocou o terror nos metrô subterrâneos da metrópole.

A seita liderada por ele, Aum Shinrikyo,



pregava premissas de confronto com o estado japonês como início do fim dos tempos. Baseando-se em diferentes elementos sincréticos religiosos, o grupo acreditava que apenas seus membros obteriam salvação, e outras pessoas, apenas quando assassinadas por estes.

O grupo realizou diversos outros atentados e aprimoramentos na especialização de produção de armas químicas antes do atentado no metrô. Com o objetivo de desestabilizar o governo japonês instaurando o caos e desviando a atenção da organização, a seita estava pronta para se direcionar ao metrô de Tóquio com o objetivo de fazer mais vítimas. Na forma líquida, um gás conhecido como sarin foi espalhado em cinco vagões da estação de Tóquio, em sacolas que foram perfuradas com pontas de guarda-chuvas pelos membros terroristas. Após a liberação, o gás provocou extremo mal-estar, vômito, convulsões, cegueira e paralisia em alguns passageiros. 13 pessoas vieram a óbito e cerca de 6000 ficaram feridas, algumas até mesmo com danos neurológicos gravíssimos. O sarin ($C_4H_{10}F_2P$) se trata de um gás organofosforado (originário do ácido fosfórico) inodoro e incolor, que foi desenvolvido para utilização como pesticida. No corpo humano,

atua bloqueando a ação da acetilcolinesterase. Essa substância regula impulsos nervosos pelo corpo. O resultado disso são contrações musculares incontroláveis, asfixia e, no caso de alguns passageiros, morte.

Apesar do gás ter sido escolhido, entre outras coisas, por sua dificuldade de detecção, métodos químicos forenses foram indispensavelmente úteis para que o grupo fosse rastreado e responsabilizado.

Para que isso fosse possível, a perícia criminal utilizou-se, inicialmente, da espectrometria de massa. Esse método é essencialmente responsável por relacionar as propriedades massa e carga de um íon, identificando sua espécie química. A técnica detectou resíduos do gás e a degradação de seus subprodutos em amostras coletadas no local; Já a cromatografia gasosa, responsável por separar fases gasosas, identificou a pureza e os componentes químicos do sarin. Por fim, utilizou-se a espectroscopia do infravermelho, responsável por analisar o comportamento de emissões luminosas de ligações químicas e grupos funcionais moleculares. Ela identificou a estrutura molecular do sarin em resíduos químicos das cenas do crime. O rastreamento de traços de produtos químicos precursores do gás levou os investigadores aos laboratórios clandestinos, próprios de Aum Shinrikyo.

O ataque perdura como um marco para a atenção global no quesito de ataques de armas químicas por organizações não-estatais e fortaleceu o papel da investigação forense em casos investigativos de terrorismo.

Em 2018, após muitos trâmites judiciais, o líder e os membros da seita foram julgados e executados por enforcamento.

Agora vamos ver se você desenvolveu um pouco da habilidade de desvendar crimes...

Para isso, preparamos uma cena de crime para vocês, leitores, praticarem algumas técnicas da Química Forense.

Sugestões de técnicas:

Datilosopia: processo de identificação humana por meio de impressões digitais.

Eletroforese: ciência que isola e compara o DNA encontrado na cena do crime. Para isso, você pode comparar bandas de DNA para identificar o suspeito.

Comparação de elementos: você pode comparar pistas encontradas na cena de crime com partes das pessoas envolvidas.

CENA DO CRIME

Brenno foi encontrado morto em sua casa na noite de domingo e consigo tinham uma faca com digitais, pegadas no chão, fios de cabelo e manchas de sangue.

QUEM MATOU?



PISTA I



Camila



Letícia



Eduarda



Ana

PISTA 2



Camila



Letícia



Eduarda



Ana

QUEM MATOU?



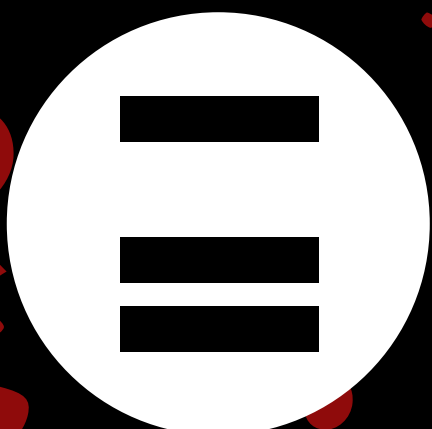
PISTA 3



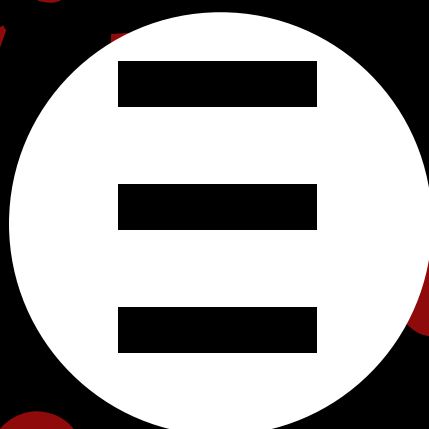
Camila



Letícia

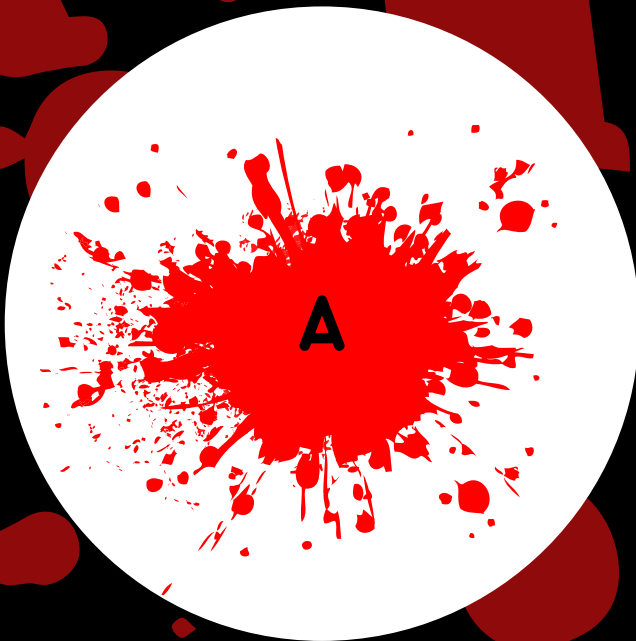


Eduarda



Ana

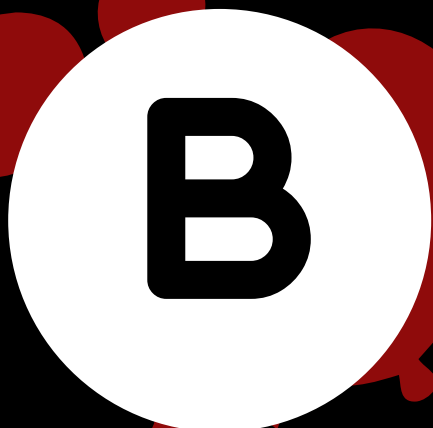
PISTA 4



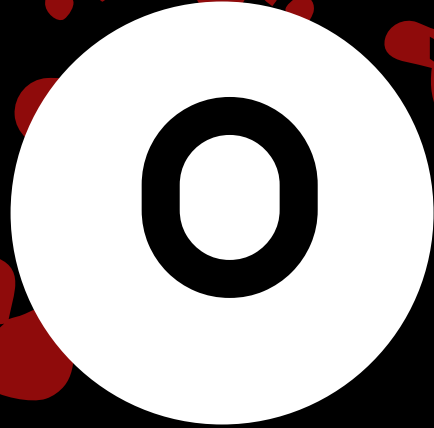
Camila



Letícia



Eduarda



Ana

SOLUÇÃO

Na tarde de domingo, um crime brutal chocou as três amigas que haviam se reunido para um churrasco na casa de Brenno. O evento parecia tranquilo, com risadas, conversas e carne na brasa. No entanto, o que deveria ser uma tarde agradável se transformou em uma cena macabra.

Na manhã seguinte, o corpo de Brenno foi encontrado no chão da cozinha, esfaqueado. Os peritos da polícia chegaram rapidamente ao local e começaram a coleta de provas. No chão, próximo ao corpo, havia uma faca ensanguentada. As digitais pertenciam a Eduarda, que, ao ser interrogada, explicou que havia trazido a faca de casa para ajudar no preparo do churrasco. Disse que a deixou na cozinha depois do evento e negou qualquer envolvimento no crime.

Camila, uma das amigas presentes no churrasco, foi encontrada com arranhões nos braços e vestígios de sangue. Os exames confirmaram que o sangue era dela, levantando suspeitas de que tenha se ferido durante a luta com Brenno. Além disso, fios de cabelo de Letícia estavam presos na roupa de Camila, sugerindo que ela os tenha derrubado na cena do crime. Pressionada, Camila se manteve em silêncio, sem fornecer explicações plausíveis para as evidências.

Na casa, apenas pegadas pertencentes a Ana Flávia foram identificadas. No entanto, ao ser interrogada, ela afirmou que foi a única a entrar na cozinha interna para ajudar nos preparativos do churrasco antes de sair para resolver compromissos pessoais. Seu álibi foi confirmado, descartando sua participação no crime.

Diante das evidências, a polícia chegou à conclusão de que Camila foi a culpada. O confronto físico com Brenno, os fios de cabelo de Letícia encontrados em sua roupa e o próprio sangue na cena do crime indicavam seu envolvimento direto no assassinato. No entanto, uma coisa era certa: a faca usada no churrasco se transformou na arma do crime, e o que era para ser uma tarde de diversão terminou em tragédia.

REFERÊNCIAS

[https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Qu%C3%ADmica forense](https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Qu%C3%ADmica_forense)

<https://betaeq.com.br/pericia-criminal-e-engenharia-quimica/>

[https://pt.wikipedia.org/wiki/John George Haigh](https://pt.wikipedia.org/wiki/John_George_Haigh)

<https://aventurasnahistoria.com.br/noticias/reportagem/historia-john-haigh-o-serial-kilelr-do-banho-acido-aterroizou-inglaterra-nos-anos-1940.phtml>

<https://surli.cc/kwyual>

<https://encr.pw/a3YMb>

<https://www.migalhas.com.br/depeso/386744/como-identificar-o-envenenamento-por-arsenio>

<https://oglobo.globo.com/brasil/noticia/2025/01/24/laboratorios-em-apartamentos-e-nomes-de-breaking-bad-como-agem-as-quadrilhas-que-trafficam-metanfetamina-em-sp.ghtml>

<https://www.ssp.sp.gov.br/noticia/58451>

<https://hospitalsantamonica.com.br/metanfetamina-tudo-que-voce-precisa-saber-sobre-a-droga/>

<https://oglobo.globo.com/mundo/relembre-atentado-com-gas-sarin-no-metro-de-toquio-em-1995-22858376?versao=amp>

<https://www.bbc.com/portuguese/geral-44733932.amp>

<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/efe/2015/03/20/atentado-no-metro-de-toquio-com-gas-sarin-e-lebrado-20-anos-depois.htm>



