

## Lições de Chernobyl

Categories : [Fabio Olmos](#)

Outro dia assisti a reconstituição do acidente no National Geographic Channel. Na madrugada de 26 de abril de 1986, testes no reator número 4 da usina nuclear de [Chernobyl](#) foram feitos violando todos protocolos de segurança. Um esperto ordenou o desligamento do sistema de resfriamento do reator. Apesar dos sinais de que a coisa iria desandar, continuaram com a coisa até que o reator superaqueceu e explodiu. Por uma daquelas razões que só a burocracia soviética poderia explicar, o reator não tinha um vaso de contenção, como qualquer usina normal. O resultado é que não havia o que impedisse uma nuvem radioativa de se espalhar pela Ucrânia, Belarus, Bielo-Rússia e dali para noroeste, cobrindo uma parte importante da Europa.

Chernobyl lançou algo como 50 milhões de curies de radiação na atmosfera (Hiroshima liberou 3 milhões). Trabalhadores da usina e do controle de danos morreram devido à radiação. Crianças morreram por câncer de tireóide causado pelo lançamento de iodo-131 no ambiente. Uma área em um raio de 30 km ao redor da usina foi evacuada devido à contaminação radioativa. Nas áreas mais próximas do reator, árvores e animais foram mortos pela radiação.

A explosão de Chernobyl tem sido considerada um dos piores desastres ambientais da história. E sua história alimenta o imaginário que vê desertos radioativos como resultado inevitável do uso da energia nuclear e faz ecologistas se acorrentarem nos portões de usinas nucleares e protestarem toda vez que um carregamento de urânio é transportado.

Eu acho que esta disposição dos ecologistas deveria ser melhor direcionada para questões mais importantes como desmatamento, água, governança e, principalmente, população. Sou fã assumido da energia nuclear porque, neste mundo torto que construímos, ela traz benefícios para o meio ambiente. Não estou sozinho. O Mr. Gaia, James Lovelock, já se manifestou a favor da energia nuclear por esta não alimentar o efeito estufa e ser uma alternativa real à queima de petróleo, gás e carvão. Minhas razões têm a ver mais com bichos e plantas.

### **Bom para a biodiversidade**

Acabei de ler “Wormwood Forest: a natural history of Chernobyl”, lançado ano passado. História natural tem a ver com plantas e bichos vivos, e não com um deserto nuclear estéril. O paradoxo de Chernobyl é que o acidente foi ótimo para a biodiversidade local. Que vai muito bem obrigado.

O acidente nuclear teve um custo humano enorme, obrigando a evacuação e o reassentamento de 350 mil pessoas na Rússia, Belarus e Ucrânia. Um dos resultados foi uma zona de exclusão de 2.940 km<sup>2</sup> abrangendo partes da Ucrânia e de Belarus onde a maioria das atividades humanas cessou. Os níveis de radiação em algumas plantas e animais são altíssimos. Fungos, especialmente, tendem a apresentar altas doses de radiação. Alguém que more na “zona” e

coma o que colhe tem uma boa probabilidade de morrer de câncer causado pela radiação.

As 4,5 milhas quadradas no entorno do reator, onde tudo morreu (a “floresta vermelha”), hoje é coberta por pinheiros que parecem arbustos devido à radiação. Afastando-se do reator, a região está se transformando em um mosaico de florestas, áreas abertas e pântanos, como seria sem as atividades humanas domesticando a paisagem. E a fauna está se recuperando. Mesmo na “floresta vermelha” as populações e diversidade de anfíbios, roedores e invertebrados são comparáveis às de áreas não contaminadas. Como bichos e plantas não assistiram filmes como Exterminador do Futuro 2, que dizem que ali deveria ser um deserto estéril, continuaram levando suas vidas.

A exclusão das pessoas e da maior parte das atividades exceto a guarda e manejo da zona permitiu a colonização da “zona” por espécies que haviam desaparecido ou eram muito raras, como lobos, ursos pardos, lincos, alces, cegonhas-negras (*Ciconia nigra*), águias-de-cauda-branca (*Haliaeetus albicilla*), chapins-azuis (*Parus caeruleus*), felosas-aquáticas (*Acrocephalus aquaticus*) e garças-brancas. Algumas eram apenas visitantes ocasionais na Ucrânia e Belarus e hoje têm populações reprodutivas robustas. A outra face é que cegonhas-brancas estão se tornando mais raras, pois preferem procurar comida em campos cultivados.

A carne de javalis e veados pode ter quantidades enormes de radiação, de forma que a caça é proibida. Isso certamente ajudou as populações de mamíferos maiores e seus predadores. Antes virtualmente extintos, há de centenas a milhares de cervos, javalis, castores e alces na zona. Que são presas de uns 600 lobos, que por sua vez são objeto de caça esportiva regulamentada. Cerca de 30 lincos também usam a “zona”, notável para um bicho antes dizimado que mantém territórios de mais de 250 km<sup>2</sup>. Algo como 50 águias-de-cauda-branca, que antes não estavam ali, pescam nos rios e também comem carcaças deixadas por carnívoros maiores.

Além de 66 espécies de mamíferos (dados de 2000), há cerca de 280 espécies de aves registradas na “zona”, 40% consideradas raras ou ameaçadas. A destruição de canais de drenagem, na tentativa de evitar que água contaminada escapasse para os rios, formou pântanos e estes atraem aves migratórias como garças, cisnes e patos. Estima-se que meio milhão de migrantes utilizam a reserva radioativa. Chernobyl é hoje visitada não apenas por milhares de turistas curiosos quanto ao desastre, mas também por *bird-watchers*.

A situação da “zona” abriu uma oportunidade para a conservação do bisão europeu e do cavalo Przewalski, ambos espécies que um dia já foram extintas na natureza e sobreviveram apenas em cativeiro. Hoje, sua existência depende de zoológicos e poucas populações restabelecidas em reservas. Um grande problema é a falta de lugares onde esses grandes animais possam viver livres.

Bisões foram reintroduzidos na parte de Belarus, e cavalos Przewalski da Ucrânia, e estão aumentando. Em 2004 havia 37 bisões adultos e três filhotes. E, em 2003, 2/3 dos 65 cavalos

havia nascido na “zona”. Estes grandes herbívoros, junto com alces, cervos e javalis, ao pastar e escavar causam perturbações que várias plantas demandam para sua regeneração. Estas, na sua ausência, desaparecem ou passam a depender das atividades humanas. O retorno dos grandes animais reconstrói as interações ecológicas.

Obviamente nem tudo são flores. Insetos que passam muito tempo como larvas enterradas no solo, como alguns besouros, estão com problemas nas áreas contaminadas. Roedores em um raio de 10 km ao redor do reator têm vidas mais curtas, menos filhotes e mais parasitas. Devido ao estrôncio radioativo, pássaros têm grandes índices de ovos inférteis e baixo sucesso reprodutivo na Floresta Vermelha, além de patologias em suas células sanguíneas.

E a expectativa de vida de um javali de Belarus com 661 mil becquerels de césio por kg (o padrão internacional é 1000 por kg; 500 na União Européia) não é das maiores. Mas como a maioria dos animais morre de outras causas antes que um câncer causado por radiação os mate, ao contrário do que acontece com humanos, a contaminação radioativa não parece ter um grande impacto na fauna.

Mesmo com estas restrições, o fato é que a “zona” de Chernobyl é hoje a maior reserva natural da Europa e ali são encontradas mais espécies que antes, há populações demograficamente saudáveis de espécies ameaçadas, espécies localmente extintas retornaram ou foram reintroduzidas com sucesso e as interações ecológicas que desapareceram ante o arado e o asfalto estão sendo restabelecidas.

Chernobyl é um exemplo de como um ecossistema pode ser reconstruído ou conservado em plenitude quando as pessoas são excluídas ou suas atividades severamente limitadas por fatores que não têm muito a ver com preocupações ambientais. Outros exemplos são o atol de Bikini, sítio de testes nucleares, áreas militares como Savannah River nos USA, a base da aeronáutica na Serra do Cachimbo, no Pará (que também quase virou um local de testes nucleares), campos minados e a ameaça de morte certa nas mãos de guerrilheiros nas Montanhas Cardamon, no Camboja.

### **Melhor que hidrelétrica**

Para aprender com o que aconteceu com Chernobyl deve-se lembrar que a coisa deu muito errado por erro humano. Mais do que devia porque algum gênio decidiu que um vaso de contenção era desnecessário. A primeira lição é que, parafraseando Einstein, a estupidez humana é infinita como o cosmo.

Do ponto de vista psicológico, o acidente mostrou a tendência humana para tornar o que já é ruim ainda pior. O último relatório da ONU sobre o acidente calcula 56 pessoas morreram devido ao acidente e outras 3.940 serão vítimas de câncer. Os estudos anteriores apontavam 8 mil, e o governo da Ucrânia falou em 150 mil após o acidente. Este tipo de inflação mina a credibilidade de

reivindicações justas. A ONU informa que os países afetados aumentaram o tamanho do acidente para ter acesso a mais dinheiro. Lembra coisas que ecologistas e indigenistas falam por aqui. O triste é que as lendas urbanas causaram danos psicológicos sérios na população.

Olhando a biodiversidade, fica claro que o impacto de uma usina nuclear que deu tremendamente errado pode ser muito menor do que o de uma usina hidrelétrica que dá certo. Porque usinas hidrelétricas efetivamente matam tudo que existia nas áreas inundadas. E essas não voltarão a ser o que eram. Pense no que existia antes de Tucuruí, Porto Primavera, Barra Grande, Sobradinho e Itaipu. E no que existe nos locais onde querem construir hidrelétricas, como nos rios Xingu, Uruguai e Madeira. Vale lembrar que o lago de Tucuruí tem 2.875 km<sup>2</sup>, quase o tamanho da “zona” de Chernobyl.

Mas o mais interessante é a demonstração que a contaminação radioativa é menos danosa para a fauna e flora que a presença de pessoas plantando, criando gado, cortando madeira, colhendo cogumelos e caçando. As coisas que populações rurais (a “boa gente do campo”, como dizem em Portugal ao se referir ao equivalente local das nossas “populações tradicionais”) fazem para ganhar a vida.

James Lovelock, inspirado por Chernobyl e talvez meio brincando, sugeriu que resíduos nucleares poderiam ser estocados em florestas tropicais e outros habitats que necessitam de proteção contra a destruição por desenvolvimentistas gananciosos. Não chego a tanto, mas a idéia tem seu apelo.

Áreas de estocagem nuclear junto a áreas preciosas, mas que os governos insistem em não proteger, como a reserva biológica do Gurupi e a estação ecológica de Murici, poderiam alavancar sua conservação. Aliás, um dos melhores locais para observar o formigueiro-de-cabeça-negra (*Formicivora erythronotus*), ave muito ameaçada que já foi considerada extinta, são os terrenos da Nuclebrás, perto da usina de Angra, que já teriam virado bairro, favela ou condomínio sem a usina.

Para a vida neste planeta, gente é pior que plutônio, amerício, iodo 131, estrôncio 89, cézio 137 e os irmãos plutônio 238, 239, 240 e 241.

Isso deveria servir para meditação dos que criticam a idéia de que há uma dissociação entre nossa espécie e o mundo natural, e dos que advogam a manutenção de pessoas “vivendo da terra” em áreas protegidas.

Parte festiva do movimento ambientalista brasileiro vai na esteira dos de outros países na sua rejeição completa de tudo que seja nuclear. E por aqui especialistas na área energética tendem a descartar a energia nuclear por ser “cara” e pelas “incertezas” quanto à disposição dos resíduos. Ninguém discorda que o problema nuclear brasileiro cometeu bobagens em Angra 1, mas a discussão entre as alternativas deveria ser melhor feita.

A produção brasileira de eletricidade é baseada em hidrelétricas. Não apenas por causa do potencial de nossos rios, mas também porque são a alegria das empreiteiras e dos políticos associados às mesmas. E mesmo aquelas construídas pela iniciativa privada são presenteadas com generosos financiamentos do BNDES & cia. Obviamente há grandes resistências a mudanças neste esquema. E na defesa do mesmo vale a desinformação.

Por exemplo, ainda dizem que hidrelétricas são uma forma de energia barata, limpa e renovável. Começando pelo fim, os reservatórios das hidrelétricas têm vida finita por causa do assoreamento, filho do desmatamento e más práticas agrícolas. A [World Commission on Dams](#) estima que 0,5 a 1% da capacidade total das represas do mundo é perdida por ano. Ou seja, o recurso vai durar entre 100 e 200 anos. Represas em áreas com grande carga de sedimentos, como Porto Primavera e as projetadas para o Rio Madeira, deverão durar menos de um século. Talvez metade disso. Causa-se um estrago permanente por um ganho transitório.

Hidrelétricas não são limpas. A matéria orgânica em decomposição nas mesmas, originária da vegetação alagada e macrófitas e algas que agradecem os nutrientes dos esgotos e agricultura, gera metano, um poderoso gás de efeito estufa. Tucuruí, por exemplo, colabora tanto para este quanto as emissões da cidade de São Paulo. Outros lagos, como Três Marias e Serra da Mesa, também são mega traques.

E há a questão do preço. Os empreendimentos favoráveis do ponto de vista econômico já foram construídos. Sobrou a carne de peçoço, com custos mais altos. [As duas hidrelétricas do Rio Madeira](#), segundo noticiado, devem custar R\$ 20 bilhões, ou uns US\$ 8,7 bilhões (boa parte do BNDES) para gerar uma média de 4,24 mil megawatts. A usina nuclear de Olkiluoto 3, na Finlândia, está sendo construída a um custo de US\$ 3,5 bilhões para gerar 1,6 mil mil megawatts. Se você fez as contas, o megawatt nuclear finlandês custa uns 10% menos.

Sem considerar o “custo Brasil” (Tucuruí acabou custando 77% a mais que o previsto) e o das linhas de transmissão gigantescas que destroem áreas enormes para trazer energia para os centros consumidores. O que também resulta em perdas de energia na transmissão de 13 a 16%, comparadas a 7-8,5% na Europa e Estados Unidos.

E há a história sempre repetida que 75 ou 76% do potencial hidrelétrico brasileiro ainda não foi aproveitado. O fato é que deste total, 63-65% está na Amazônia (Xingu, Madeira, Trombetas...) e o restante em áreas ecologicamente sensíveis que já viram muita desgraça, como os rios Pelotas, Uruguai e o alto Tocantins. O potencial hidrelétrico ambientalmente ainda utilizável é muito pequeno.

Sem mencionar que quando se vende o peixe de uma hidrelétrica há uma tendência a informarem a potência máxima, e não a média. Quem já viu hidrelétricas como Samuel sem gerar por meses porque não há vazão suficiente durante a estação seca conhece o detalhe. Belo Monte, no Xingu, também pode não ter água para funcionar durante a seca.

Não nego que hidrelétricas podem ser uma opção para algumas áreas, mas não na escala que vendem. Não são renováveis, não são limpas e são cada vez mais caras e impactantes, já que resta potencial apenas em áreas cada vez mais distantes dos centros de consumo e ambientalmente sensíveis. E nem mencionei a catástrofe que elas são para os ecossistemas aquáticos, pesca, espécies endêmicas e ecossistemas ameaçados. Quem leu sobre [Barra Grande tem uma idéia.](#)

O Brasil precisa repensar suas alternativas para geração de eletricidade. Eu acredito que usinas nucleares devem fazer parte da solução. Seu custo pode ser igual ou mesmo menor que algumas hidrelétricas aceitas normalmente pelos mestres da nossa “política energética” (como se tivéssemos isso). O fato de poderem ser construídas próximas a centros consumidores também reduz o brutal impacto das linhas de transmissão, além das perdas energéticas. Além de serem muito menos vulneráveis a eventos climáticos causando secas e apagões.

### **Na balança**

Dois senões à energia nuclear são a segurança e a disposição de resíduos. A segurança é uma questão válida, já que erro humano e a lei de Murphy são realidades da vida. Mas eu estaria perfeitamente feliz em viver ao lado de usinas como as existentes no Japão, França e, agora, Finlândia. E, para os que esqueceram, há legislação brasileira que obriga a criação de estações ecológicas ao redor de usinas nucleares.

A maioria dos reatores atuais tem décadas de idade, e muitos avanços técnicos já foram feitos. Modelos de reatores mais modernos e seguros não utilizam água, e há desenho nos quais o derretimento e explosão do núcleo são fisicamente impossíveis, como os [pebble reactors](#).

A disposição de resíduos é um problema de origem mais política que técnica. A idéia original era que o combustível usado em reatores térmicos, que basicamente fervem água para seu uso em turbinas a vapor (como os em Angra), seria reutilizado em [breeder reactors](#) com uma eficiência energética que tornaria as reservas de urânio e tório hoje existentes [fontes de energia de longuíssima duração](#). E geraria resíduos em quantidades muito pequenas e com meia-vida muito menor, reduzindo dramaticamente o problema do “lixo atômico”. Reatores com esta tecnologia estão operando na França, Japão, Rússia e Índia. O problema é que o processamento do combustível usado permite, em teoria, separar o plutônio, utilizado em armas nucleares. Este risco levou países como os USA a proibir o processo em seu território, [e a pressões sobre outros países para desencorajar o mesmo](#). Mas há tecnologias alternativas para reprocessar o combustível de reatores térmicos sem purificar o plutônio. O problema real é a oposição ideológica à energia nuclear, que já virou quase religião. Os resíduos que hoje são enterrados a custo financeiro e ambiental altíssimo representam dinheiro, e energia, jogados fora.

Reatores nucleares são imbatíveis no quesito energia produzida por km<sup>2</sup> detonados, mas tem um problema de relações públicas. No ano retrasado, quando o rompimento de um duto de vapor

causou vítimas em uma usina japonesa, a imprensa falou em acidente nuclear, embora não tenha havido vazamento radioativo. Quando dois operários foram triturados por uma turbina da usina hidrelétrica de Boa Esperança ninguém falou em acidente hidrelétrico. Nem nas várias ocasiões em que comportas de represas são abertas em episódios de chuvas intensas, causando a jusante inundações piores que as naturais.

Usinas nucleares são uma opção para gerar grandes quantidades de energia a partir de fontes concentradas. Se o Brasil se livrasse da tendência centralizadora (pró empreiteiras e seus políticos de estimação), a geração descentralizada a partir de painéis solares e geradores eólicos seria outra grande opção. [Em alguns países há programas que subsidiam casas com painéis solares](#) (para que telhas?) que estão interligadas ao sistema de distribuição. Ou seja, seus donos podem até ganhar dinheiro se gerarem mais do que consomem. Na Dinamarca há cooperativas de proprietários rurais que cultivam parques eólicos e hortas. A idéia é ter pequenos produtores de energia que são renováveis de verdade, também diversificando os ganhos de quem vive na zona rural.

Como o dinheiro que banca as grandes hidrelétricas no fim é financiamento público (ou dinheiro do contribuinte) e o backup dessas são absurdas termelétricas cujo megawatt custa caríssimo e é subsidiado pelo consumidor, seria mais que correto se houvesse um programa de renúncia fiscal que subsidiasse a fabricação e compra de painéis solares e geradores eólicos para fomentar não só a auto-suficiência de indivíduos, mas também um novo grupo de produtores de energia no mercado. Acho que isso tem possibilidades interessantíssimas tanto para o aumento da produção energética como para a distribuição de renda. Além de gerar um mercado de inovação tecnológica muito atraente.

Independentemente desta possibilidade, acredito que no lugar de afogar florestas e detonar ecossistemas nos rios Madeira, Xingu, Pelotas, Paranã, Tocantins, Uruguai, Paraíba do Sul, Paranaíba, etc, etc, é preferível construir usinas nucleares. A experiência mostra que estas são perfeitamente compatíveis com espaços naturais e sua própria existência ajuda a manter afastadas fontes mais sérias de degradação.

Parte do movimento ambientalista tem a tendência de colocar questões em termos absolutos, pelo menos perante o público. Índios sempre são defensores da natureza. A energia nuclear é sempre ruim. A realidade tem muito mais cinza do que preto ou branco. Chernobyl mostra isso.

*PS – A ministra Dilma Rousseff, paladina das hidrelétricas ilegais, em entrevista à revista Época de 30/01/2006: “Não existe planejamento técnico de governo. Todo planejamento e política do governo é uma escolha política”. Isto explica tudo.*

\* [Fábio Olmos é biólogo e doutor em zoologia](#). Tem um pendor pela ornitologia e gosto pela relação entre ecologia, economia e antropologia. Embora sempre tenha as aves na cabeça, dizem que não tem miolo de passarinho. Atua como consultor ambiental para a iniciativa privada,

*governos e ongs, e tem um gosto incurável por discutir políticas ambientais e viajar pelo mundo para ver bichos e a gestão de recursos naturais.*