

Há exatos 25 anos, nascia a Biosfera 2: uma estrutura totalmente autossuficiente, capaz de gerar o próprio oxigênio e produzir toda a sua comida. Oito pessoas foram morar lá dentro - e a porta foi lacrada. Mas as coisas não aconteceram como se esperava.

*Reportagem Salvador Nogueira
Ilustração Marcus Penna Design Inara Negrão
Edição Bruno Garattoni*

A FAMÍLIA de Ed Bass ficou bilionária explorando e vendendo petróleo no Texas. Ele já nasceu muito rico, e meio sem rumo. Depois de terminar a faculdade e gastar o dinheiro do pai em projetos aleatórios (como um hotel no Nepal, uma fazenda na Austrália e um teatro no Texas), foi morar no Synergia Ranch, uma comunidade hippie no Novo México. Um lugar bem bicho-grilo, onde as pessoas estudavam budismo, faziam teatro e plantavam vegetais orgânicos. Foi lá que, em 1984, Ed teve a ideia da sua vida: criar uma versão em miniatura da biosfera terrestre. Um sistema fechado e perfeitamente equilibrado, que teria a quantidade exata de plantas, bichos e gente para se manter sozinho, produzindo sua própria comida e oxigênio, sem depender de nada de fora. Ele foi batizado de Biosfera 2 (a "Biosfera 1" seria o próprio planeta Terra). Sete anos e US\$ 350 milhões depois, ficou pronto. É um enorme complexo de estufas, de pé até hoje, com 200 mil metros cúbicos de espaço dividido

entre uma floresta tropical, um minioceano com recifes de corais, uma região pantanosa, uma savana, um deserto, áreas para agricultura e alojamentos. Tudo hermeticamente selado do ambiente externo. O objetivo era replicar a autossuficiência da biosfera terrestre – para então, num segundo momento, reconstruí-la em outros planetas. Uma espécie de colônia espacial; só que em pleno deserto do Arizona.

Em setembro de 1991, há exatos 25 anos, ela abriu as portas. Quatro homens e quatro mulheres entraram, para viver lá durante dois anos ininterruptos. Um deles era a ambientalista Jane Poynter, então com 27 anos. "Nós estávamos animados, mas não sabíamos o que iria acontecer", diz Jane, hoje dona de uma empresa que pretende levar turistas ao espaço de balão. Não sabiam mesmo. A coisa deu tão errado, mas tão errado, que virou até a base para um programa de TV: o inconfundível *Big Brother*, que o holandês John de Mol criou se inspirando, acidentalmente, na Biosfera 2.



Há exatos 25 anos, nascia a Biosfera 2: uma estrutura totalmente autossuficiente, capaz de gerar o próprio oxigênio e produzir toda a sua comida. Oito pessoas foram morar lá dentro - e a porta foi lacrada. Mas as coisas não aconteceram como se esperava.

*Reportagem Salvador Nogueira
Ilustração Marcus Penna Design Inara Negrão
Edição Bruno Garattoni*

A FAMÍLIA de Ed Bass ficou bilionária explorando e vendendo petróleo no Texas. Ele já nasceu muito rico, e meio sem rumo. Depois de terminar a faculdade e gastar o dinheiro do pai em projetos aleatórios (como um hotel no Nepal, uma fazenda na Austrália e um teatro no Texas), foi morar no Synergia Ranch, uma comunidade hippie no Novo México. Um lugar bem bicho-grilo, onde as pessoas estudavam budismo, faziam teatro e plantavam vegetais orgânicos. Foi lá que, em 1984, Ed teve a ideia da sua vida: criar uma versão em miniatura da biosfera terrestre. Um sistema fechado e perfeitamente equilibrado, que teria a quantidade exata de plantas, bichos e gente para se manter sozinho, produzindo sua própria comida e oxigênio, sem depender de nada de fora. Ele foi batizado de Biosfera 2 (a "Biosfera 1" seria o próprio planeta Terra). Sete anos e US\$ 350 milhões depois, ficou pronto. É um enorme complexo de estufas, de pé até hoje, com 200 mil metros cúbicos de espaço dividido

entre uma floresta tropical, um minioceano com recifes de corais, uma região pantanosa, uma savana, um deserto, áreas para agricultura e alojamentos. Tudo hermeticamente selado do ambiente externo. O objetivo era replicar a autossuficiência da biosfera terrestre – para então, num segundo momento, reconstruí-la em outros planetas. Uma espécie de colônia espacial; só que em pleno deserto do Arizona.

Em setembro de 1991, há exatos 25 anos, ela abriu as portas. Quatro homens e quatro mulheres entraram, para viver lá durante dois anos ininterruptos. Um deles era a ambientalista Jane Poynter, então com 27 anos. "Nós estávamos animados, mas não sabíamos o que iria acontecer", diz Jane, hoje dona de uma empresa que pretende levar turistas ao espaço de balão. Não sabiam mesmo. A coisa deu tão errado, mas tão errado, que virou até a base para um programa de TV: o inconfundível *Big Brother*, que o holandês John de Mol criou se inspirando, assumidamente, na Biosfera 2. ➔



Equalizador

De dia faz calor, e o ar dentro da Biosfera se expande – o que poderia estourar a estrutura. Para evitar isso, ela tem dois equalizadores de pressão: grandes domos, conectados por túneis subterrâneos, à estufa.

Funcionamento

Cada equalizador tem uma membrana de borracha, de 4 toneladas, que fica flutuando. Quando o ar da Biosfera se expande, a membrana sobe, absorvendo a pressão.

A vida dentro da bolha

A Biosfera foi projetada para ser totalmente autossuficiente, graças a um conjunto de seis sistemas.

Setor agrícola
2.500 m²
Tinha plantações de banana, mamão, batata-doce, amendoim, arroz e trigo, que forneciam 83% das calorias consumidas pelos habitantes.

Hora do show

Jane e os sete colegas entraram na Biosfera no dia 26 de setembro de 1991, sob os holofotes da imprensa internacional. O clima era similar ao de uma missão espacial – inclusive nos trajes da turma, cujos macacões lembravam os da Nasa. Eram todos voluntários com idades entre 27 e 42 anos (exceto pelo médico da equipe, o americano Roy Walford, que tinha 67).

A Biosfera tinha plantações de banana, mamão, batata-doce, amendoim, arroz, trigo e outros alimentos, tudo minuciosamente calculado para fornecer 83% da alimentação dos oito moradores.

Para completar o que faltava, havia galinhas, galos, cabras, porcos machos e fêmeas e um lago com tilápias. Mas, logo de cara, os humanos começaram a passar fome. Exames de sangue mostraram que o organismo deles se adaptou e passou a extrair mais energia dos alimentos – mas não o suficiente. Os moradores reclamavam de fome o tempo todo, e emagreciam rapidamente (nos primeiros oito meses, perderam em média 17% do peso corporal).

Logo no começo da experiência, na terceira semana, veio o primeiro sobressalto: Jane Poynter teve que dar uma “saidinha”. Ela se feriu, cortou a ponta de um dos dedos numa debulhadora de arroz. Teve de ser levada a um hospital e trazida de volta cinco horas depois, num procedimento que não pôde ser acompanhado pela imprensa. Isso levantou suspeitas. Será que Jane tinha feito aquilo de propósito para poder sair? E será que, ao voltar, tinha trazido alguma

1 a 33 °C
são as temperaturas mínima e máxima no deserto do Arizona, onde ela fica.

Deserto

1.400 m²
Simulava os chamados desertos úmidos (onde o ar retém alguma umidade, como o de Atacama, no Chile). Era parcialmente coberto por *A. cinerea*, um tipo de arbusto.

Savana

1.300 m²

Zona de transição entre o deserto e a floresta tropical. Possuía árvores frutíferas, que alimentavam pássaros e galagos (mamífero parecido ao lêmur).

Floresta tropical

1.900 m²

Era o "pulmão" do sistema: reunia 300 espécies de plantas, que absorviam CO₂ e liberavam oxigênio por meio da fotossíntese.

12mil

metros quadrados é o tamanho da Biosfera 2, cuja parte mais alta fica a 9 m do chão.



Manguezal

450 m²

Era coberto por 542 mangues e povoado por caranguejos, lesmas, esponjas, anêmonas, camarões, peixes e mosquitos.

Oceano

700 m²

Tinha 2,6 milhões de litros de água, com 25 espécies de coral, 15 espécies de peixes, 25 tipos de alga e mais de 100 tipos de invertebrados.

coisa de fora – como comida? Ela nega veementemente, e diz que sua saída foi uma emergência médica, que estava prevista nas regras da experiência. “A equipe inteira estava dedicada a completar a missão de dois anos. Mas nós podíamos sair da Biosfera a qualquer momento se fosse necessário”, diz.

O sistema não funcionava tão bem quanto o planejado, o que causou alguns desequilíbrios ecológicos. O lago tinha mais peixes do que comportava, e eles começaram a morrer. Sistemas de filtragem da água entupiram, houve condensação demais no deserto, tornando-o muito úmido, rolaram explosões populacionais de formigas e baratas. Apesar disso, os moradores conseguiram aumentar um pouco a produção de comida no segundo ano, e deixaram de

passar fome. Aí aconteceu algo muito pior: começaram a sufocar.

O nível de oxigênio dentro da Biosfera caía sem parar. No começo ele era de 20,9%, o mesmo da atmosfera terrestre. Mas foi caindo, caindo... e, 16 meses depois, bateu em 14,5%. É pouco: equivale à quantidade de oxigênio a 4.000 metros de altitude – a mesma de La Paz, a rarefeita capital da Bolívia. Ao contrário dos bolivianos, os moradores da Biosfera 2 não eram geneticamente adaptados para sobreviver com tão pouco oxigênio. “Começou a ficar difícil subir escadas”, disse na época o

analista de sistemas Taber MacCallum, que também estava dentro da Biosfera. (Tal como o *Big Brother*, a experiência formou um casal: Taber e Jane, que se casaram ao sair da Biosfera e estão juntos até hoje.) Segundo Taber, alguns dos habitantes começaram a ter problemas para respirar enquanto dormiam – o que é potencialmente perigoso.

Em tese, as plantas da Biosfera 2 deveriam ser suficientes para absorver o CO₂ emitido pelos humanos e demais bichos e, por meio da fotossíntese, convertê-lo em oxigênio. Mas aconteceu algo que ninguém havia previsto. A Biosfera era feita de vidro e concreto. Só que esse concreto tinha hidróxido de cálcio, uma substância que reage com o CO₂ (e o transforma em carbonato de cálcio). O resultado disso é que, dentro da Biosfera, sobrava menos CO₂ para as plantas – que não faziam tanta fotossíntese, e liberavam menos oxigênio que o calculado. Foi isso, mais o supercrescimento dos micro-organismos presentes no solo (que consumiram mais oxigênio do que o normal), que fez a conta dar errado.

Não havia o que fazer. Em janeiro de 1993, os donos da Biosfera decidiram quebrar a regra da autossuficiência, e começaram a bombear oxigênio para dentro da estrutura. Compreensivelmente, os habitantes ficaram aliviados. “Eu pensei: e se estivessemos em Marte? Fiquei feliz de estarmos na Terra, onde podíamos conseguir ajuda”, disse Taber na época. Mas foi um tiro mortal na credibilidade do projeto, cuja equipe de cientistas pediu demissão.

No dia 26 de setembro, dois anos após o início do experimento, os oito tripulantes foram “libertados”, com muita fanfarra, numa cerimônia acompanhada por cerca de 1.500 pessoas. O experimento estava concluído. Muitos cientistas o consideraram um fracasso. Os defensores do projeto discordam, e dizem que ele foi um sucesso justamente por causa dos problemas que enfrentou. “Quando vimos que estávamos perdendo oxigênio e entendemos o porquê disso, estávamos fazendo descobertas científicas. Aprendemos a balancear o oxigênio dentro de uma biosfera”, argumenta Jane. Armados com esse aprendizado, os donos da estufa resolveram tentar de novo. Mas aí o problema foi outro. ➔



A BIOSFERA FOI PALCO DE REVOLTA E DEPREDÇÃO. MAS TAMBÉM TEVE UMA HISTÓRIA DE AMOR

Segundo round

O concreto da Biosfera foi selado, para impedir que reagisse com o CO₂, e no dia 6 de março de 1994 a segunda tripulação, desta vez formada por sete pessoas, entrou na estufa para ficar dez meses trancada lá. Não houve problemas com o oxigênio, nem com a produção de comida. O que houve foi confusão – dentro e fora da estufa.

A Space Biospheres Ventures, empresa que havia sido criada para administrar a Biosfera, foi dissolvida em junho em meio a acusações de calote. E o projeto passou às mãos de outra corporação (a Bannon & Co., da Califórnia).

Em meio a essa turbulência, Abigail Alling e Mark Thillo, dois membros da primeira tripulação, foram até a Biosfera e quebraram tudo. Literalmente: abriram escotilhas e saídas de emergência e destruíram vidros das estufas. Com isso, cerca de 10% do ar da estufa vazou e acabou sendo trocado por ar externo. Os dois vândalos nunca apresentaram uma explicação convincente, mas sua intenção era nítida: comprometer a experiência. Conseguiram.

Logo depois, o capitão da nova tripulação, Norberto Alvarez-Romo, saiu da Biosfera 2 para ajudar no gerenciamento, enquanto Bernd Zabel foi escalado para substituí-lo do lado de dentro. Outro tripulante chegou a ser trocado dois meses depois. Enfim, virou uma bandalheira.



A segunda missão acabou encerrada prematuramente aos seis meses. O que a Biosfera 2 ainda tinha de reputação científica morreu ali.

Depois que a baderna acabou e a poeira assentou, a Bannon & Co. transferiu o gerenciamento da instalação à Universidade Columbia, de Nova York, que construiu um campus na Biosfera 2. Em 2003, o contrato acabou, e o controle do lugar voltou às mãos do proprietário – a essa altura, a Decisions Investments Corporation. Ela revendeu a Biosfera para outra empresa, que a repassou para a Universidade do Arizona. A partir daí, o local passou a ser usado em experiências sobre o ciclo da água, ciências atmosféricas, geoquímica do solo e mudanças climáticas. Ele foi responsável por uma descoberta científica importante, que provou a relação entre o aumento de CO₂ na atmosfera terrestre e os danos sofridos pelos recifes de corais.

Hoje, a Biosfera abriga o Observatório de Evolução da Paisagem, que tenta entender como as encostas de montanhas são influenciadas pelas variações de temperatura, vento e chuva. Adaptaram três estufas para o experimento, e milhares de quilos de terra foram levados para lá e colocados em rampas que simulam as encostas. “Era material que saiu de um vulcão, numa erupção nos últimos 100 mil anos”, diz o cientista Steve DeLong, que lidera o projeto. As rampas são enormes, têm 30 metros de comprimento por 12 de largura cada uma. Ou seja, jamais caberiam num laboratório de pesquisa comum. Só na Biosfera.

É um desfecho digno, mas que nem se compara às ambições originais do projeto. A Biosfera 2 não funcionou como se esperava, nem deu origem a uma tecnologia de colônias espaciais. Mas Jane se lembra com afeição do tempo lá. “Foi incrível fazer parte da nossa própria biosfera. Nós sabíamos que fornecíamos o CO₂ para aquelas plantas crescerem, e que as plantas nos forneciam oxigênio para respirar e água para beber – nós bebíamos a mesma água de novo e de novo”, conta.

“Na Terra também é assim. Mas ela tem uma escala tão grande que não é fácil perceber isso. Na Biosfera, nós sentíamos tudo, visceralmente, todos os dias.”

Talvez seja justamente essa a grande revelação das tentativas humanas de explorar e colonizar o espaço. Você pode não perceber, mas é um astronauta. A sua espaçonave tem nome: planeta Terra. E a sobrevivência depende da relação entre todos os sistemas “instalados” nela. Para que você viva, os organismos fotossintetizantes (plantas e cianobactérias) precisam pegar o CO₂ que você expira e transformar em oxigênio – que você usa para alimentar o seu organismo e gerar CO₂, sem o qual as plantas não existiriam. A mesma coisa vale para a distribuição da água, a presença de alimentos comestíveis, o clima. É um ciclo fechado, que depende do equilíbrio entre todos os elementos. Você precisa deles; e eles precisam de você. **S**