

CRIADORES DE GÊNIOS

OS INOVADORES QUE LEVARAM A IA PARA
O GOOGLE, O FACEBOOK E O MUNDO

CADE METZ



ALTA BOOKS
E D I T O R A
Rio de Janeiro, 2022

SUMÁRIO

PRÓLOGO

O HOMEM QUE NÃO SE SENTAVA 1

Dezembro de 2012

PARTE UM

UM NOVO TIPO DE MÁQUINA

1. GÊNESIS 13
"Monstro de Frankenstein pensante projetado pela marinha."
2. PROMESSA 23
"Ideias antigas são novas."
3. REJEIÇÃO 39
"Definitivamente, pensei que estava certo o tempo inteiro."
4. INOVAÇÃO 57
"Faça o que quiser no Google — não o que o Google quer que você faça."
5. TESTAMENTO 69
"A velocidade da luz no vácuo costumava ser de cerca 55km/h. Até que Jeff Dean passou um fim de semana otimizando a física."
6. AMBIÇÃO 85
"Está na hora de pensar grande."

PARTE DOIS

QUEM DETÉM A INTELIGÊNCIA?

7. RIVALIDADE 103
"Olá, aqui é o Mark, do Facebook."
8. HYPE 115
"O sucesso está garantido."
9. ANTI-HYPE 131
"Ele poderia produzir algo ruim por acidente."
10. EXPLOSÃO 145
"Ele comandava o AlphaGo como Oppenheimer comandava o Projeto Manhattan."
11. EXPANSÃO 155
"George destruiu toda a área sem nem mesmo saber seu nome."
12. TERRA DOS SONHOS 165
"Não é que o pessoal do Google beba de outra fonte."

PARTE TRÊS

CRISE

13. FARSA 177
"Nossa, você pode realmente criar rostos fotorrealistas."
14. ARROGÂNCIA 187
"Eu sabia, quando fiz o discurso, que os chineses estavam chegando."
15. INTOLERÂNCIA 199
"Google Fotos, vocês têm merda na cabeça. Minha amiga não é um gorila."
16. ARMAMENTIZAÇÃO 209
"Você provavelmente ouviu Elon Musk e seu comentário sobre a IA causando a Terceira Guerra Mundial."
17. IMPOTÊNCIA 219
"Há pessoas na Rússia cujo trabalho é tentar explorar nossos sistemas. Então isto é uma corrida armamentista, certo?"

PARTE QUATRO**OS SERES HUMANOS SÃO SUBESTIMADOS****18. DEBATE 231**

“Independente de quanto tempo esse progresso acelerado ainda durar, Gary continuará dizendo que está prestes a terminar.”

19. AUTOMAÇÃO 243

“Se a sala parecia uma loucura, era porque estávamos no caminho certo.”

20. RELIGIÃO 253

“Meu objetivo é criar uma AGI amplamente benéfica. também entendo que isso pareça ridículo.”

21. FATOR X 267

“A história se repetirá — Eu acho.”

AGRADECIMENTOS 275

TIMELINE 277

OS PARTICIPANTES 279

NOTAS 283

REFERÊNCIAS 285

ÍNDICE 301

PARTE UM

UM NOVO TIPO
DE MÁQUINA

AMOSTRA

1

GÊNESIS

“MONSTRO DE FRANKENSTEIN PENSAnte
PROJETADO PELA MARINHA.”

No dia 7 de julho de 1958, vários homens¹ se reuniram em torno de uma máquina dentro dos escritórios do United States Weather Bureau, em Washington, D.C., cerca de quinze quarteirões a oeste da Casa Branca. Tão larga quanto uma geladeira, duas vezes mais profunda e quase tão alta quanto, a máquina era apenas uma peça de um computador mainframe que se espalhava pela sala como um conjunto de móveis com várias peças. Estava envolta em plástico prateado, refletindo a luz de cima, e o painel frontal continha fileiras e mais fileiras de pequenas lâmpadas redondas, botões quadrados vermelhos e interruptores de plástico grossos, alguns brancos, e outros cinza. Normalmente, essa máquina de US\$2 milhões executava cálculos para o Weather Bureau, o precursor do National Weather Service, mas naquele dia, estava emprestada à Marinha dos Estados Unidos e a um professor de 30 anos da Cornell University chamado Frank Rosenblatt.

Enquanto um repórter de jornal observava, Rosenblatt e seus companheiros da Marinha colocaram dois cartões brancos na máquina, um marcado com um pequeno quadrado à esquerda e o outro marcado à direita. Inicialmente, a máquina não conseguia distingui-los, mas depois de ler mais cinquenta cartões, isso mudou. Em quase todas as vezes, ela identificou corretamente onde o cartão foi marcado — à esquerda ou à direita. Como Rosenblatt explicou, a máquina havia aprendido essa habilidade por conta própria, graças a um sistema matemático baseado no cérebro humano. Ele o chamou de Perceptron. No futuro, disse ele, esse sistema aprenderia a reconhecer² letras impressas, palavras escritas à mão, comandos falados e até mesmo o rosto das pessoas, antes

de dizer seus nomes. Ele traduziria um idioma para outro. E, em teoria, ele acrescentou, poderia clonar-se em uma linha de montagem, explorar planetas distantes e cruzar a linha da computação para a sciência.

“A Marinha revelou hoje o embrião³ de um computador eletrônico que ela espera que um dia possa andar, falar, ver, escrever, se reproduzir e ter consciência de sua existência”, dizia o artigo que apareceu na manhã seguinte no *New York Times*. Um segundo artigo,⁴ na edição de domingo, informava que os oficiais da Marinha hesitaram em chamar isso de máquina porque era “muito parecido com um ser humano sem vida”. Rosenblatt passou a se incomodar⁵ com a maneira como a imprensa popular cobria o evento, particularmente com uma manchete em Oklahoma (“Monstro de Frankenstein pensante projetado pela Marinha”). Nos últimos anos, entre colegas e em seus escritos publicados, ele havia descrito o projeto em termos mais moderados. Ele insistiu que não era uma tentativa de inteligência artificial e reconheceu suas limitações. Mesmo assim, a ideia escapou de suas mãos.

O Perceptron foi uma das primeiras redes neurais, uma encarnação inicial da tecnologia que Geoff Hinton venderia para o maior lance, mais de cinquenta anos depois. Mas antes de atingir aqueles US\$44 milhões, sem falar no futuro extravagante previsto nas páginas do *New York Times* no verão de 1958, ele caiu na obscuridade acadêmica. No início da década de 1970, depois que essas previsões pródigas encontraram as limitações da tecnologia de Rosenblatt, a ideia estava quase morta.

FRANK Rosenblatt nasceu⁶ em 11 de julho de 1928 em New Rochelle, Nova York, ao norte do Bronx. Ele frequentou a Bronx Science,⁷ a escola pública de elite que acabou produzindo oito ganhadores do Nobel,⁸ seis ganhadores do Prêmio Pulitzer, oito ganhadores da Medalha Nacional de Ciência⁹ e três ganhadores do Prêmio Turing,¹⁰ o maior prêmio mundial de ciência da computação. Rosenblatt, um homem pequeno e magro com bochechas carnudas e cabelo curto, escuro e ondulado que usava uns óculos básicos de aro preto, foi treinado em psicologia, mas seus interesses eram muito mais amplos. Em 1953, o *Times* publicou uma pequena reportagem¹¹ descrevendo um computador antigo que ele usava para processar dados para sua tese de doutorado. Chamado EPAC — abreviação de *electronic profile-analyzing computer* (com-

putador de análise de perfil eletrônico, em tradução livre) —, ele analisava os perfis psicológicos de seus pacientes. Com o passar dos anos, ele passou a acreditar que as máquinas poderiam fornecer uma compreensão ainda maior da mente. Depois de terminar seu doutorado, ele ingressou no Laboratório de Aeronáutica da Cornell University,¹² em Buffalo, a cerca de 240 quilômetros do *campus* principal da universidade, em Ithaca, Nova York. Doado à Cornell por uma empresa que projetou aeronaves durante a Segunda Guerra Mundial, esse centro de pesquisa de voo se transformou em um laboratório mais eclético nos anos do pós-guerra, operando com pouca supervisão da administração em Ithaca. Foi aqui que Rosenblatt projetou o Perceptron, com financiamento do Office of Naval Research.

Rosenblatt viu o projeto¹³ como uma janela para o funcionamento interno do cérebro. Ele acreditava que, se pudesse recriar o cérebro como uma máquina, poderia sondar os mistérios do que chamou de “inteligência natural”. Baseando-se em ideias inicialmente propostas por dois pesquisadores da Universidade de Chicago uma década antes, o Perceptron analisava objetos e procurava padrões que pudessem identificá-los (por exemplo, se um cartão tinha uma marca no lado esquerdo ou direito). Ele fez isso usando uma série de cálculos matemáticos que operavam (em um sentido muito amplo) como a rede de neurônios no cérebro. Conforme o Perceptron examinava e tentava identificar cada objeto, acertava alguns e errava outros. Mas ele podia aprender com seus erros, ajustando metodicamente cada um desses cálculos matemáticos até que fossem poucos e distantes entre si. Muito parecido com um neurônio no cérebro, cada cálculo era quase sem sentido por si só — apenas uma entrada para um algoritmo maior. Mas o algoritmo maior — uma espécie de receita matemática — poderia realmente fazer algo útil. Ou pelo menos essa era a esperança. No Weather Bureau, no verão de 1958, Rosenblatt mostrou o início dessa ideia¹⁴ — uma simulação do Perceptron que rodava no IBM 704 do escritório, o principal computador comercial da época. Então, de volta ao laboratório em Buffalo, trabalhando ao lado de uma equipe de engenheiros, ele começou a construir uma máquina inteiramente nova a partir da mesma ideia. Ele a chamou de Mark I. Ao contrário de outras máquinas da época, foi projetada para ver o mundo ao seu redor. “Pela primeira vez, um sistema não biológico¹⁵ realizará uma organização de seu ambiente externo de maneira significativa”, disse ele a um repórter no final daquele ano, durante outra viagem para se encontrar com seus patrocinadores em Washington.

Seu principal colaborador no Office of Naval Research não via o Perceptron nos mesmos termos extravagantes. Mas Rosenblatt foi impassível. “Meu colega desaprova¹⁶ toda a conversa fiada que se ouve hoje em dia sobre cérebros mecânicos”, disse ele ao repórter durante uma xícara de café. “Mas é exatamente o que isso é.” Uma pequena jarra de prata com creme estava sobre a mesa à sua frente, e ele a pegou. Embora esta tenha sido a primeira vez que ele colocou os olhos no jarro, Rosenblatt disse, ele ainda conseguia reconhecê-lo como um jarro. O Perceptron, explicou ele, poderia fazer quase o mesmo. Ele poderia tirar as conclusões necessárias para distinguir, digamos, um cachorro de um gato. Ele admitiu que a tecnologia estava longe de ter usos práticos: faltava percepção de profundidade e “um discernimento refinado”. Mas ele permaneceu confiante em seu potencial.¹⁷ Um dia, disse ele, o Perceptron viajaria para o espaço e enviaria suas observações de volta à Terra. Quando o repórter perguntou se havia algo que o Perceptron não seria capaz de fazer, Rosenblatt ergueu as mãos. “Amor. Esperança. Desespero. Natureza humana, em suma”, disse ele.¹⁸ “Se não entendemos o impulso sexual humano, como devemos esperar que uma máquina o faça?”

Em dezembro daquele ano, o *New Yorker* saudou a criação de Rosenblatt como o primeiro rival verdadeiro do cérebro. Anteriormente, a revista se maravilhara com o fato de o IBM 704 poder jogar uma partida de xadrez. Agora, ela descreveu¹⁹ o Perceptron como uma máquina ainda mais notável, um computador que poderia alcançar “o equivalente ao pensamento humano”. Embora os cientistas afirmassem²⁰ que apenas os sistemas biológicos podiam ver, sentir e pensar, disse a revista, o Perceptron se comportava “como se visse, sentisse e pensasse”. Rosenblatt ainda não havia construído a máquina, mas isso foi considerado um obstáculo menor. “É apenas uma questão²¹ de tempo (e dinheiro) antes que ele passe a existir”, informou a revista.

Rosenblatt concluiu o Mark I²² em 1960. Ele abrangia seis prateleiras de equipamentos elétricos, cada uma do tamanho de uma geladeira de cozinha, e era conectado ao que parecia ser uma câmera. Era uma câmera, embora os engenheiros tivessem removido o carregador de filme, trocando-o por um pequeno dispositivo quadrado coberto com quatrocentos pontos pretos. Eram fotocélulas que respondiam a mudanças na luz. Rosenblatt e seus engenheiros imprimiam letras maiúsculas em cartões de papelão — *A, B, C, D* etc. —, e quando colocavam esses cartões em um cavalete na frente da câmera, as fo-

tocélulas podiam ler as linhas pretas das letras contra o espaço em branco do papelão. Enquanto isso, o Mark I aprendia a reconhecer as letras, da mesma forma que o mainframe da IBM dentro do Weather Bureau aprendera a reconhecer os cartões marcados. Isso exigia uma pequena ajuda dos humanos na sala: enquanto trabalhava para identificar as letras, um técnico dizia à máquina se ela estava certa ou errada. Mas, eventualmente, o Mark I aprenderia com seus próprios erros e acertos, apontando os padrões que identificavam a linha inclinada de um A ou a curva dupla de um B. Ao fazer uma demonstração da máquina, Rosenblatt teve uma forma de provar que isso era um comportamento aprendido. Ele enfiava a mão nas prateleiras de equipamentos elétricos e puxava alguns fios, quebrando as conexões entre os motores que atuavam como neurônios falsos. Quando ele reconectou os fios, a máquina mais uma vez lutou para reconhecer as letras, mas depois de examinar mais cartões e reaprender a mesma habilidade, funcionou como antes.

Essa engenhoca elétrica funcionou bem o suficiente para atrair interesse para além da Marinha. Ao longo dos anos seguintes, o Stanford Research Institute, ou SRI, um laboratório no norte da Califórnia, começou a explorar as mesmas ideias, e o próprio laboratório de Rosenblatt ganhou contratos com o Serviço Postal dos EUA e a Força Aérea. O Serviço Postal precisava de uma forma de ler endereços em envelopes, e a Força Aérea esperava identificar alvos em fotos aéreas. Mas tudo isso ainda estava no futuro. O sistema de Rosenblatt foi apenas ligeiramente eficaz ao ler os cartões impressos, uma tarefa relativamente simples. Conforme o sistema analisava os cartões impressos com a letra *A*, cada fotocélula examinava um ponto específico do cartão — digamos, uma área próxima ao canto direito inferior. Se o ponto era preto com mais frequência do que branco, o Mark I atribuía a ele um “peso” alto, o que significa que teria um papel mais importante no cálculo matemático que determinava o que era um *A* e o que não era. Ao ler um novo cartão, a máquina podia reconhecer um *A* se a maioria dos pontos muito “pesados” fossem de cor preta. Isso era tudo. A tecnologia não era ágil o suficiente para ler as irregularidades dos dígitos escritos à mão.

Apesar das deficiências óbvias do sistema, Rosenblatt permaneceu otimista em relação ao seu futuro. Outros também acreditavam que a tecnologia melhoraria nos próximos anos, aprendendo tarefas mais complexas de maneiras mais complexas. Contudo, enfrentou um obstáculo significativo: Marvin Minsky.

FRANK Rosenblatt e Marvin Minsky foram contemporâneos²³ na Bronx Science. Em 1945, os pais de Minsky o mudaram para a Phillips Andover, a escola preparatória modelo dos Estados Unidos, e depois da guerra, ele se matriculou em Harvard. Mas ele reclamou²⁴ que nenhum dos dois poderia se comparar à sua experiência na Science, onde o curso era mais desafiador, e os alunos, mais ambiciosos — “pessoas com quem você poderia discutir suas ideias mais elaboradas e ninguém seria condescendente”, disse ele. Depois que Rosenblatt morreu, Minsky apontou seu antigo colega de escola como o tipo de pensador criativo que andava pelos corredores da Science, e como Rosenblatt, Minsky foi um pioneiro no campo da inteligência artificial. Mas ele via a área de outra maneira.

Minsky, quando era estudante de graduação em Harvard,²⁵ construiu, usando mais de 3 mil tubos de vácuo e algumas peças de um velho bombardeiro B-52, o que pode ter sido a primeira rede neural, uma máquina que chamou de SNARC. Então, como estudante de graduação no início dos anos 1950,²⁶ ele continuou a explorar os conceitos matemáticos que eventualmente deram origem ao Perceptron. Mas ele passou a ver a inteligência artificial como um empreendimento maior. Ele estava entre o pequeno grupo de cientistas²⁷ que cristalizou a IA como um campo de estudo em si durante uma reunião no Dartmouth College, no verão de 1956. Um professor de Dartmouth chamado John McCarthy²⁸ havia incitado a comunidade acadêmica mais ampla a explorar uma área de pesquisa que chamou de “estudos de autômatos”, mas isso não significava muita coisa. Então ele a reformulou como inteligência artificial e, naquele verão, organizou uma conferência com vários acadêmicos e outros pesquisadores com ideias semelhantes. A agenda da Dartmouth Summer Research Conference on Artificial Intelligence²⁹ (Conferência de Pesquisa de Verão de Dartmouth sobre Inteligência Artificial, em tradução livre) incluía “redes de neurônios”, mas também “computadores automáticos”, “abstrações” e “autoaperfeiçoamento”. Os que compareceram à conferência conduziram o movimento até a década de 1960, principalmente McCarthy, que acabou levando sua pesquisa para a Universidade de Stanford, na Costa Oeste; Herbert Simon e Alan Newell, que construíram um laboratório em Carnegie Mellon, em Pittsburgh; e Minsky, que se estabeleceu no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), na Nova Inglaterra. Eles visavam recriar a inteligência humana usando qualquer tecnologia que pudesse levá-los até lá, e tinham certeza de que não demoraria muito,³⁰ alguns argumentando

que uma máquina venceria o campeão mundial de xadrez e descobriria seu próprio teorema matemático em uma década. Careca desde jovem, com orelhas largas e um sorriso travesso, Minsky se tornou um evangelista da IA, mas seu evangelismo não se estendeu às redes neurais. Uma rede neural era apenas uma forma de construir inteligência artificial, e Minsky, como muitos de seus colegas, se concentrou em outras vias. Em meados dos anos 1960, quando outras técnicas chamaram sua atenção, ele questionou se as redes neurais poderiam lidar com algo além das tarefas simples que Rosenblatt demonstrou em seu laboratório no interior do estado de Nova York.

Minsky fez parte de uma reação maior contra as ideias de Rosenblatt. Como o próprio Rosenblatt escreveu em seu livro de 1962, o Perceptron era um conceito controverso entre os acadêmicos, e ele atribuía grande parte da culpa à imprensa.³¹ Os repórteres que escreveram sobre seu trabalho no final da década de 1950, Rosenblatt disse, “fizeram a tarefa com toda a exuberância e senso de discrição de um bando de cães de caça alegres”.³² Ele lamentou, em particular, manchetes como a de Oklahoma, dizendo que estavam muito longe de inspirar confiança em seu trabalho como uma busca científica séria. Quatro anos após o evento em Washington, recuando em suas próprias afirmações iniciais, ele insistiu que o Perceptron não era uma tentativa de inteligência artificial — pelo menos não como pesquisadores como Minsky viram a IA. “O programa Perceptron não se relaciona diretamente com a invenção de dispositivos para ‘inteligência artificial’, mas sim com a investigação das estruturas físicas e dos princípios neurodinâmicos que fundamentam a ‘inteligência natural’”, escreveu ele.³³ “Sua utilidade consiste em nos permitir determinar as condições físicas para o surgimento de várias propriedades psicológicas.” Em outras palavras, ele queria entender como o cérebro humano funcionava, em vez de enviar um novo cérebro para o mundo. Como o cérebro era um mistério, ele não conseguiria recriá-lo. Mas ele acreditava que poderia usar máquinas para explorar esse mistério e, talvez, até mesmo resolvê-lo.

Desde o início, as fronteiras que separavam a inteligência artificial da ciência da computação, psicologia e neurociência eram difusas, uma vez que vários campos acadêmicos surgiram em torno dessa nova geração de tecnologia, cada um mapeando a paisagem à sua própria maneira. Alguns psicólogos, neurocientistas e até cientistas da computação passaram a ver as máquinas da mesma forma que Rosenblatt: como um reflexo do cérebro. Outros encararam essa ideia grandiosa com desprezo, argumentando que os computadores não operavam em nada

como o cérebro e que, se pretendiam imitar a inteligência, teriam de fazê-lo à sua maneira. Ninguém, no entanto, estava perto de construir o que poderia ser corretamente chamado de “inteligência artificial”. Embora os fundadores da área pensassem que o caminho para recriar o cérebro seria curto, acabou sendo muito longo. Seu pecado original foi chamar a área de “inteligência artificial”. Isso deu a décadas de espectadores a impressão de que os cientistas estavam prestes a recriar os poderes do cérebro, quando, na realidade, não estavam.

Em 1966, algumas dezenas de pesquisadores viajaram para Porto Rico, reunindo-se no hotel Hilton em San Juan.³⁴ Eles se reuniram para discutir os últimos avanços no que era então chamado de “reconhecimento de padrões” — tecnologia que poderia identificar padrões em imagens e outros dados. Enquanto Rosenblatt via o Perceptron como um modelo do cérebro, outros o viam como um meio de reconhecimento de padrões. Anos mais tarde, alguns comentaristas imaginaram Rosenblatt e Minsky brigando em conferências acadêmicas como a de San Juan, debatendo abertamente o futuro do Perceptron, mas a rivalidade entre eles era implícita. Rosenblatt nem mesmo viajou para Porto Rico. Dentro do Hilton, a tensão surgiu quando um jovem cientista chamado John Munson discursou na conferência. Munson trabalhou no SRI, o laboratório do norte da Califórnia que adotou as ideias de Rosenblatt após a chegada do Mark I. Lá, ao lado de uma equipe maior de pesquisadores, ele estava tentando construir uma rede neural que pudesse ler caracteres manuscritos, não apenas letras impressas, e teve como objetivo mostrar o andamento dessa pesquisa em sua apresentação no congresso. Mas quando Munson terminou a palestra e respondeu às perguntas da plateia, Minsky se fez ouvir. “Como pode um jovem inteligente como você”, perguntou ele, “perder seu tempo com algo assim?”

Sentado na plateia, Ron Swonger, um engenheiro do Laboratório Aero-náutico Cornell, local de nascimento do Mark I, ficou chocado. Ele se irritou com a linguagem de Minsky e questionou se o ataque tinha algo a ver com a apresentação feita na sala. Minsky não estava preocupado em reconhecer caracteres escritos à mão. Ele estava atacando a própria ideia do Perceptron. “Esta é uma ideia sem futuro”, disse ele. Do outro lado da sala, Richard Duda, que fazia parte da equipe que tentava construir o sistema para caracteres escritos à mão, foi atormentado pelas risadas da plateia enquanto Minsky fazia pouco das afirmações de que o Perceptron espelhava a rede de neurônios no cérebro. Foi uma performance típica de Minsky, que gostava de despertar polêmica em

público. Certa vez, ele saudou uma sala cheia de físicos com a afirmação de que o campo da inteligência artificial havia feito mais progresso em apenas alguns anos do que a física havia feito em séculos. Mas Duda também achava que o professor do MIT tinha razões práticas para atacar o trabalho de lugares como SRI e Cornell: o MIT estava competindo com esses laboratórios pelos mesmos financiamentos do governo para a pesquisa. Mais tarde na conferência, quando outro pesquisador apresentou um novo sistema projetado para criar gráficos de computador, Minsky elogiou sua engenhosidade — e deu outro golpe nas ideias de Rosenblatt. “Um Perceptron pode fazer isso?”, questionou ele.

Na esteira da conferência, Minsky e um colega do MIT chamado Seymour Papert publicaram um livro sobre redes neurais, que intitularam de *Perceptrons*.³⁵ Muitos sentiram que isso fechou a porta para as ideias de Rosenblatt pelos quinze anos seguintes. Minsky e Papert descreveram o Perceptron em detalhes elegantes, excedendo, em muitos aspectos, a maneira como Rosenblatt o descrevera. Eles entenderam o que ele poderia fazer, mas também entenderam suas falhas. O Perceptron, eles mostraram, não conseguia lidar com o que os matemáticos chamavam de “ou exclusivo”, um conceito esotérico que carregava implicações muito maiores. Quando lhe era apresentado dois pontos em um cartão de papelão, o Perceptron poderia dizer se ambos eram pretos. E poderia dizer se ambos eram brancos. Mas não conseguia responder à pergunta direta: “São duas cores diferentes?” Isso mostrou que, em alguns casos, o Perceptron não conseguia reconhecer padrões simples, muito menos os padrões enormemente complexos que caracterizavam fotos aéreas ou palavras faladas. Alguns pesquisadores, Rosenblatt entre eles, já estavam explorando um novo tipo de Perceptron que visava corrigir essa falha. Ainda assim, na esteira do livro de Minsky, os dólares do governo foram transferidos para outras tecnologias, e as ideias de Rosenblatt desapareceram de vista. Seguindo o exemplo de Minsky, a maioria dos pesquisadores adotou o que foi chamado de “IA simbólica”.

Frank Rosenblatt pretendia construir um sistema que aprendesse comportamentos por conta própria da mesma forma que o cérebro. Anos depois, os cientistas chamaram isso de “conexionismo”, porque, como o cérebro, ele dependia de uma vasta gama de cálculos interconectados. Mas o sistema de Rosenblatt era muito mais simples do que o cérebro e aprendia apenas algumas coisas. Como outros pesquisadores importantes na área, Minsky acreditava que os cientistas da computação teriam dificuldades para recriar a inteligên-

cia, a menos que estivessem dispostos a abandonar as restrições dessa ideia e construir sistemas de uma maneira muito diferente e mais direta. Enquanto as redes neurais aprendiam tarefas por conta própria analisando dados, a IA simbólica não operava assim. Ela se comportava de acordo com instruções muito específicas estabelecidas por engenheiros humanos — regras discretas que definiam tudo que uma máquina deveria fazer em cada situação que pudesse encontrar. Eles a chamaram de IA simbólica porque essas instruções mostravam às máquinas como realizar operações específicas em coleções específicas de *símbolos*, como dígitos e letras. Na década seguinte, foi isso que dominou a pesquisa em IA. O movimento atingiu o auge de sua ambição em meados da década de 1980, com um projeto chamado Cyc, um esforço para recriar o senso comum a partir de uma regra lógica por vez.³⁶ Uma pequena equipe de cientistas da computação, com sede em Austin, Texas, passava os dias registrando verdades básicas como “você não pode estar em dois lugares ao mesmo tempo” e “ao beber uma xícara de café, você segura a extremidade aberta”. Eles sabiam que isso levaria décadas, talvez séculos. Mas, como tantos outros, eles acreditavam que era a única maneira.

Rosenblatt tentou levar o Perceptron para além de imagens. Lá em Cornell, ele e outros pesquisadores construíram um sistema para reconhecer palavras faladas. Eles o chamaram de “Tobermory”, em homenagem a um conto britânico sobre um gato falante, mas o sistema nunca funcionou de verdade. No final dos anos 1960, em Ithaca, Rosenblatt mudou para uma área de pesquisa muito diferente, fazendo experimentos cerebrais em ratos.³⁷ Depois que um grupo de ratos aprendia a navegar em um labirinto, ele injetava sua matéria cerebral em um segundo grupo. Então ele jogava o segundo grupo no labirinto para ver se a mente deles havia absorvido o que o primeiro grupo havia aprendido. Os resultados foram inconclusivos.

No verão de 1971, em seu aniversário de 43 anos, Rosenblatt morreu em um acidente de barco na Baía de Chesapeake. Os jornais não disseram o que aconteceu na água. Mas de acordo com um colega, ele levou dois alunos para a baía em um veleiro. Os alunos nunca haviam navegado antes, e quando a retranca atingiu Rosenblatt, jogando-o na água, eles não sabiam como virar o barco. Enquanto ele se afogava na baía, o barco seguiu em frente.