

**Acauã Sperl de Faria**

**RA 007883**

**Alexandre Aquiles Sipriano da Silva**

**RA 007942**

**MC 906 – Introdução à Inteligência Artificial**

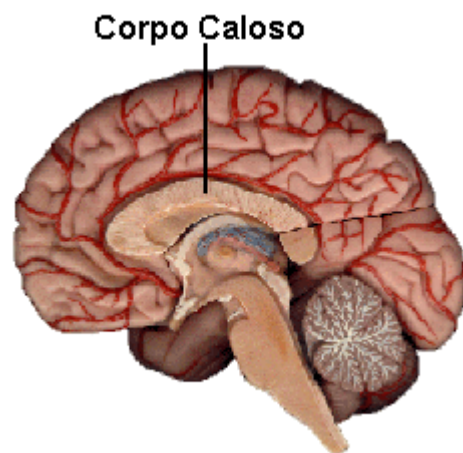
# **Split-Brain Experiments**

## Introdução

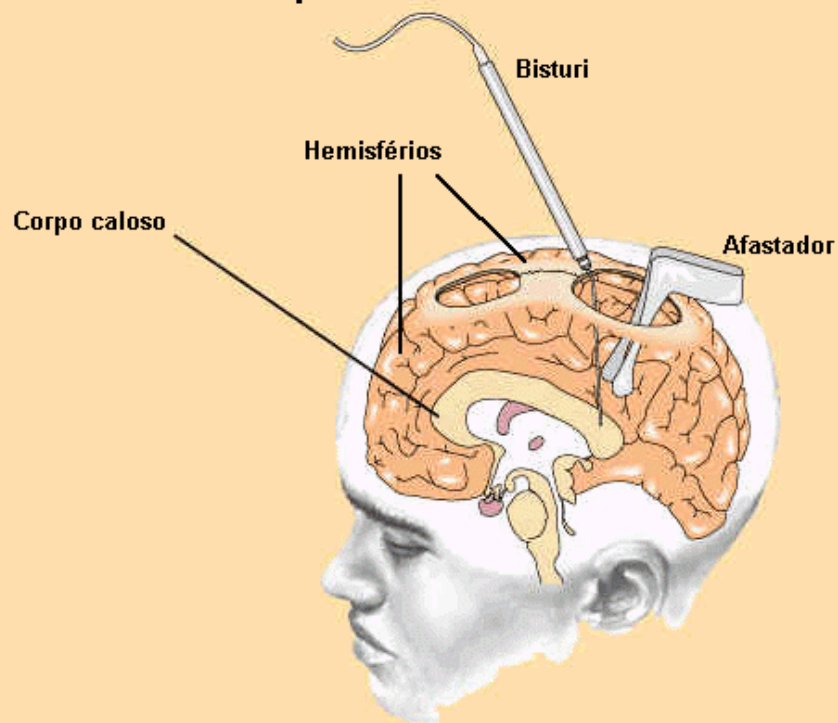
Na década de 60, a única maneira de curar pacientes que sofriam de um tipo especial e severo de epilepsia era cortar a conexão entre os dois hemisférios do cérebro, o chamado corpo caloso. A epilepsia é um tipo de *tempestade* no cérebro, causada por um excesso de sinais nas células nervosas e, nesses pacientes, o corte do corpo caloso evitava que essa *tempestade* se espalhasse para o outro hemisfério do cérebro. Essa cirurgia, chamada, em inglês, de *Split-Brain*, permitiu que os pacientes voltassem a ter uma vida normal, aparentemente sem efeitos colaterais. Apenas após os experimentos realizados pelo cientista Roger Sperry e seus colegas foi possível compreender as conseqüências dessa cirurgia e também aumentar consideravelmente o entendimento sobre o cérebro humano e seu funcionamento. Os resultados desses experimentos renderam ao cientista o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina em 1981.

Neste trabalho vamos comentar a forma como foram conduzidos os experimentos de Sperry, seus resultados para a compreensão do funcionamento do cérebro humano e as conseqüências das cirurgias de *Split-Brain* no comportamento dos pacientes.

## O corpo caloso e a cirurgia *Brain-Split*



### A Operação de Cérebro Bipartido



Source: Adapted from Gazzaniga, M. S. *Fundamentals of Psychology*. New York: Academic Press, 1973.

## História

Antes dos experimentos do Dr. Sperry, já se supunha que os hemisférios tinham comportamento diferente. Em 1836, um médico do interior da França, Marc Dax, foi quem primeiro sugeriu que os hemisférios cerebrais teriam funções diferentes. Observando seus pacientes acometidos por derrame cerebral, notou que quando a lesão era no hemisfério esquerdo, o paciente ficava com o corpo paralisado do lado direito e sem a fala. Levou essas observações para um congresso, mas não houve nenhum interesse sobre o assunto. Posteriormente esses fatos foram confirmados pelo famoso cientista francês Pierre Broca, que descobriu que o centro motor de comando da linguagem falada encontra-se apenas no hemisfério esquerdo (a chamada área de Broca). Uma lesão dessa área torna a pessoa total ou parcialmente afásica (perda da capacidade de enunciar a voz), sem, entretanto, alterar outras funções relacionadas à linguagem. Posteriormente descobriu-se também que outras áreas relacionadas à percepção da fala, escrita, etc., também são lateralizadas. Por este motivo, muitos filósofos e cientistas achavam que o hemisfério esquerdo seria mais relacionado ao raciocínio lógico e à linguagem (logos = palavra), e que este seria o hemisfério dominante ou principal. Já o hemisfério direito, na época com as suas funções desconhecidas, foi chamado de hemisfério subordinado ou secundário.

Com o grande interesse provocado pelos estudos de Pierre Broca, outros médicos e cientistas, desde o início do século XX, prosseguiram estudando o cérebro humano. Notaram que pacientes com derrame no hemisfério esquerdo perdiam a fala mas conseguiam cantar. Outros que tiveram derrame no hemisfério direito perdiam a orientação espacial, não conseguindo acertar, por exemplo, onde ficava a porta de suas próprias casas, ou compreender relações de distância e profundidade entre os objetos, assim como dificuldade para reconhecer rostos familiares e identificar pessoas num grupo.

Esses estudos culminaram com as pesquisas do Dr. Roger Sperry e sua equipe, que foi brindado com o Prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia em 1981.

## O experimento

Àquela época, já era sabido que o hemisfério direito do cérebro controlava o lado esquerdo do corpo e vice-versa, incluindo a visão. Para verificar os resultados da cirurgia sobre o paciente, o Dr. Sperry desenvolveu um experimento que consistia em exibir projeções em uma tela. O paciente deveria focar em um ponto no centro da tela, de modo que imagens projetadas apenas no lado esquerdo da tela eram captadas exclusivamente pelo olho esquerdo e interpretadas pelo hemisfério direito do cérebro e vice-versa. Quando uma imagem era exibida, o paciente deveria comentar o que podia ver. Como os dois hemisférios haviam sido separados e, portanto, não poderiam se comunicar, com este experimento seria possível verificar o comportamento de cada um dos hemisférios separadamente e compreender qual seria o papel de cada um.

Em algumas variações do experimento, também eram deixados objetos à mão do paciente atrás do anteparo e quando uma imagem era exibida, ele deveria pegar o objeto que tivesse correspondência com a imagem.

Em um dos testes, era projetada a imagem de uma maçã pelo tempo de um a dois décimos de segundo, no lado esquerdo da tela. Logo depois, projetava-se a imagem de uma laranja no lado direito. A imagem da maçã era registrada pelo hemisfério direito, a imagem da laranja pelo hemisfério esquerdo. Quando se perguntava o que ele tinha visto, respondia: “uma laranja”. A seguir, pedia-se que ele tirasse detrás do anteparo, com a mão esquerda (que é dirigida pelo hemisfério direito) o objeto que havia sido projetado na tela: ele retirava uma maçã. Se o médico perguntasse o que segurava na mão, o paciente hesitava um pouco e respondia: “uma laranja” e balançava a cabeça de forma negativa, exprimindo a mensagem do lado direito do cérebro, que não usa palavras. E o hemisfério esquerdo lhe fazia perguntar em voz alta: “Por que estou abanando a cabeça?”.

Um outro teste consistia em projetar rapidamente a imagem da metade do rosto de uma criança ao lado da metade do rosto de uma moça, de tal forma que parecessem uma só pessoa. A criança no lado direito da tela e a moça no lado esquerdo. Em seguida mostrava-se quatro rostos diferentes e perguntava-se: “O que você viu?” A paciente respondia: “Uma criança.” Depois pedia-se que ela apontasse o rosto que foi projetado na tela. Ela apontava para a moça.

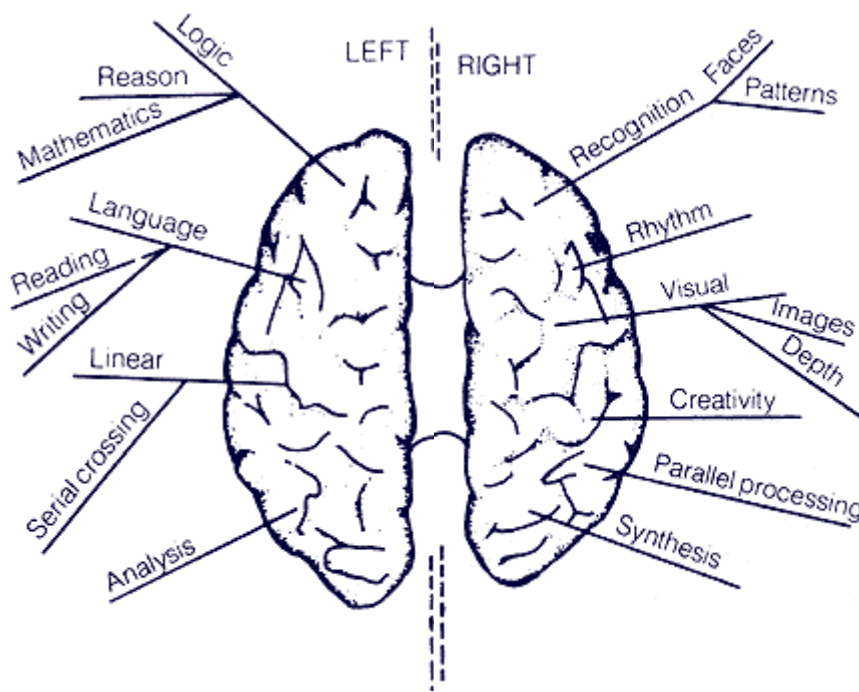
A partir dessas respostas, foi possível notar claramente a separação de atividades entre os hemisférios, cada um sendo responsável por tarefas diferentes.

Outra diferença das funções dos hemisférios cerebrais ficou constatada ao serem apresentadas, de forma separada para cada hemisfério, figuras na forma de um bolo, uma tesoura aberta e um óculos. Na parte inferior da gravura, colocados à esquerda e à direita das figuras superiores, um chapéu, um garfo e uma colher cruzados, dois carretéis de linha com uma agulha sobre eles e novamente o chapéu. Sendo solicitado a relacionar cada figura da parte inferior com a figura da parte superior, o paciente ligava essas figuras de acordo com as funções, quando era o hemisfério esquerdo quem via (o bolo com o garfo e a colher, a tesoura com a linha e a agulha, os óculos com o chapéu). Quando era estimulado o hemisfério direito, relacionava de acordo com a aparência ou forma da figura (o bolo com o chapéu, a tesoura com o garfo e a colher, os óculos com a linha e a agulha).

## Conclusões

Os experimentos do Dr. Sperry foram muito importantes para uma melhor compreensão do cérebro humano. Com eles, foi possível verificar cientificamente a divisão das atividades cerebrais entre os hemisférios, como já se supunha anteriormente, e estudar de maneira mais aprofundada as atividades desenvolvidas por cada um dos hemisférios.

Concluiu-se que a linguagem, o raciocínio lógico, determinados tipos de memória, o cálculo, a análise são próprios do hemisfério esquerdo, enquanto que o direito não usa palavras, é intuitivo, usa a imaginação, o sentimento e a síntese. O hemisfério esquerdo está envolvido quando se está fazendo um mapa ou explicando à alguém como chegar até a sua casa, por exemplo. Já o hemisfério direito consegue apenas produzir palavras e frases rudimentares mas contribui com o contexto emocional da linguagem. Sem a ajuda do hemisfério direito, é possível ler a palavra porco, por exemplo, mas não se consegue imaginar o que é isso.



Notou-se também que pacientes que sofriam a cirurgia de *Brain-Split* passaram a ter duas mentes, o que o cérebro esquerdo aprende e pensa é desconhecido para o cérebro direito e vice-versa. Algumas situações que levaram à essa conclusão são bastante curiosas. Um paciente que sofreu a cirurgia possuía um hemisfério direito com boas habilidades verbais, o que permitiu que os cientistas “entrevistassem” os seus dois hemisférios. Enquanto o hemisfério direito dizia querer ser um piloto de corrida, o esquerdo gostaria de ser um desenhista. Outro paciente relatou que numa situação em que brigava com sua esposa, notou que enquanto sua mão esquerda tentava atacá-la, a mão direita a defendia.

## **Bibliografia**

<http://designweb.otago.ac.nz/grant/psyc/TWOBRAIN.HTML>

<http://www.nobel.se/medicine/educational/split-brain/>

<http://serendip.brynmawr.edu/bb/neuro/neuro00/web1/Vasiliadis.html>

<http://www.epub.org.br/cm/n15/mente/lateralidade.html>