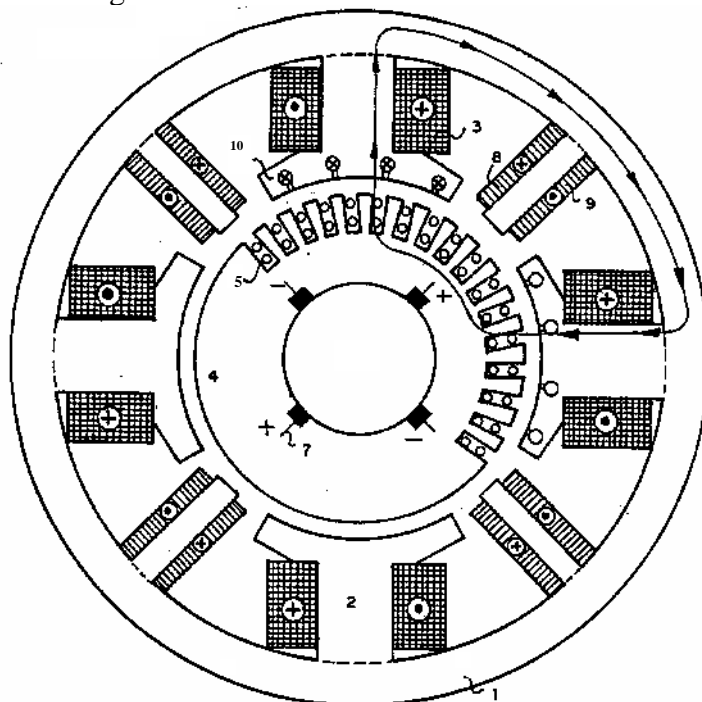


## 4 - PARTES COMPONENTES DA MÁQUINA DE CORRENTE CONTÍNUA

### 4.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

A figura 20 mostra esquematicamente uma máquina de corrente contínua em corte transversal, onde estão indicadas as principais partes componentes da máquina. Uma descrição sucinta de cada elemento está acompanhada do número correspondente indicado na figura.

Cabe salientar que a análise das partes componentes será mais proveitosa se realizada levando-se em conta os conceitos estudados no princípio de funcionamento da máquina operando como gerador e como motor.



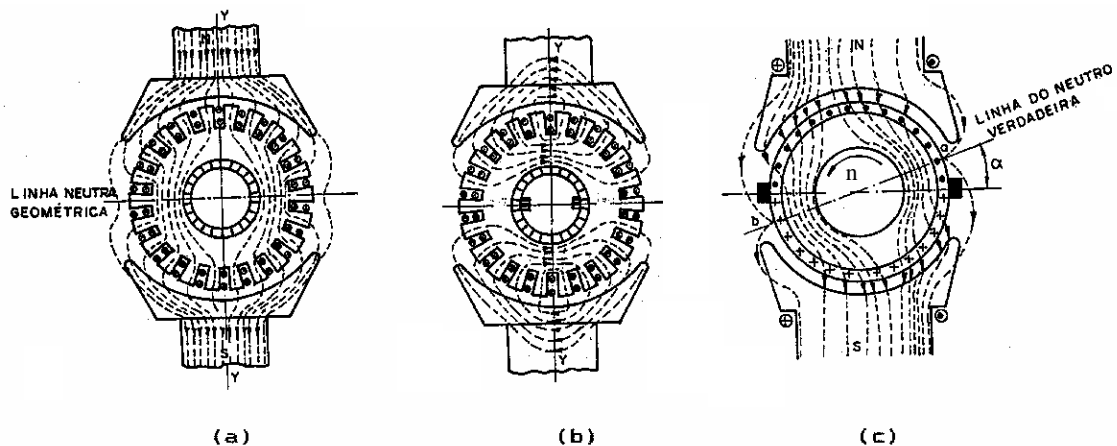
**Figura 20 -Partes componentes da máquina de corrente contínua.**

A carcaça (1) possui duas finalidades; uma (mecânica) como estrutura da máquina e outra (magnética) como condutora do fluxo de pólo a pólo. É constituída de aço de elevada resistência mecânica e baixa relutância magnética. É nela que estão colocados os pólos principais (2) que são usualmente feitos de aço fundido. Pequenas máquinas possuem a carcaça e os pólos (também conhecidos por Massas Polares) fundidos em uma só peça. Todo pólo deve ter sua sapata polar constituída por lâminas de aço silício, para reduzir as perdas por correntes parasitas de Foucault e por histerese, perdas essas resultantes das variações localizadas de densidade magnética. Os pólos principais contêm os enrolamentos de excitação (independente, série e/ou derivação) (3). A armadura (4) ou rotor (também conhecida por induzido), é constituída por duas partes principais: O núcleo e o enrolamento. O núcleo, feito de lâminas de aço 0,35 a 0,60 [mm] de espessura, é que dá suporte ao circuito elétrico giratório. Uma cobertura com verniz isolante é colocada alternadamente sobre as lâminas de modo a reduzir as perdas decorrentes da circulação de correntes parasitas. O enrolamento consiste de bobinas, feitas de uma ou mais espiras conectadas de modo a formar um único

enrolamento. É nas ranhuras do núcleo (5) que estão depositados os condutores do circuito da armadura. Cada espira ou grupo de espiras é ligado com lamelas do coletor. O coletor (ou comutador), é uma das peças mais importantes da máquina de corrente contínua, sendo constituído por teclas (lamelas) de cobre endurecido, isoladas entre si por um material isolante (geralmente lâminas de mica). A superfície do comutador deve ser perfeitamente cilíndrica (usinada), de modo que as escovas (7) possam deslizar facilmente sem produzir ruídos nem vibrações. As primeiras escovas eram fabricadas de cobre, mas seu uso resultava em um grande desgaste do coletor. Para solucionar este problema, desenvolveu-se a tecnologia de fabricação de escovas de carvão. Sua utilização melhorou significativamente o contato com as teclas do coletor.

A figura 21 (a) mostra a distribuição do fluxo em uma máquina de dois pólos com os campos excitados, porém operando em vazio. Esta afirmação pode ser feita pela observação da distribuição homogênea das linhas de fluxo que percorrem a armadura. Quando a máquina opera com cargas significativas, os enrolamentos da armadura, percorridos pela corrente de armadura, produzem um fluxo, denominado "Fluxo de Reação de Armadura" ou simplesmente, reação de armadura, mostrado isoladamente na figura 21 (b).

Conforme pode ser verificado na figura 21 (c), a reação de armadura distorce o fluxo principal, provocando um deslocamento da linha neutra. Isto determina que a comutação ocorra com a FEM induzida nas espiras em um valor diferente de zero, tendo como consequência indesejável o surgimento de faiscamento.



**Figura 21 -Reação da armadura.**

Um deslocamento das escovas para a nova posição da linha neutra, reduz o centelhar. No gerador as escovas devem ser movidas no sentido do giro e no motor devem ser deslocadas no sentido inverso. Porém, na maioria das vezes este procedimento não resolve o problema, uma vez que a máquina pode operar com carga variável, o que implica numa reação de armadura oscilante.

Desta forma, conforme é mostrado na figura 20, são usados os pólos de comutação (8) (também conhecidos por interpolos). Os interpolos são pólos de dimensões reduzidas, inseridos entre as massas polares. São constituídos por enrolamentos (9) que, percorridos pela corrente de armadura, provocam efeito semelhante ao conseguido com o deslocamento das escovas, porém sem os inconvenientes causados pela alteração do posicionamento das escovas. Cabe salientar que o uso de interpolos é indispensável em máquinas reversíveis de grande porte.

Adicionalmente, a sapata polar pode conter enrolamentos de compensação (10).