

Máquina de Tatuagem Artesanal  
Produção artesanal de máquina de tatuagem

Pedro Vitor Torres de Souza  
09/0128826  
1º/2019

**Sumário****1. Introdução**

Máquina de Tatuagem Artesanal  
Produção artesanal de máquina de tatuagem

Pedro Vitor Torres de Souza  
09/0128826  
1º/2019

Relatório como parte integrante da  
diplomação em Projeto de Produto  
do curso de Desenho Industrial da  
Universidade de Brasília, orientado  
pelo Professor Evandro Perotto.



## **Sumário**

### **1. Introdução 6**

- 1.1. Contexto 6
- 1.2. Objetivo Geral 6
- 1.3. Objetivos específicos 6
- 1.4. Justificativa 6
- 1.5. Metodologia 6

### **2. Levantamento de dados 7**

- 2.1. Histórico das máquinas de tatuar 7
- 2.2. Tipos de Máquinas de tatuagem 9
- 2.3. Sistemas de uma máquina de tatuagem de bobina, funcionamento e principais componentes 10

### **3. Descrição das partes e escolha dos materiais 13**

- 3.1. Armação 13
- 3.2. Molas 14
- 3.3 Barra de Bobina 15
- 3.4. Bobina 16
- 3.5. Capacitor 16
- 3.6. Parafuso de contato 17

### **4. Pesquisa de Referência 17**

### **5. Definição de projeto 20**

### **6. Desenvolvimento e finalização do projeto 20**

- 6.1. A importância do isolamento de uma máquina 20
- 6.2. Montagem da Máquina 20

### **7. Conclusões sobre o projeto 23**

## **Resumo**

O presente trabalho tem como objetivo relatar o processo de estudo e entendimento de funcionamento das máquina de tatuagens tradicionais e o processo de criação e construção de uma máquina de tatuagem de bobina.

Palavras chaves:

1. Tatuagem
2. Máquinas
3. Mecânica
4. Construção

## **Lista de Figuras**

**Figura 1. Patente de Samuel O' Reilly**

**Figura 2. Patente de Thomas Edison**

**Figura 3. Máquina Rotativa**

**Figura 4. Máquina de Bobina**

**Figura 5. Máquina Pneumática**

**Figura 6. Sistema Mecânico**

**Figura 7. Sistema Magnético**

**Figura 8. Sistema Elétrico**

**Figura 9. Ilustração do funcionamento de uma máquina de bobina**

**Figura 10. Componentes de uma Máquina de bobina**

**Figura 11. Estilos básicos de armação;**

**a) Padrão vertical;**

**b) Placa lateral;**

**c) Barra lateral**

**Figura 12. Corte padrão de mola dianteira e traseira**

**Figura 13. Variações de corte de molas dianteiras (esquerda) e traseiras (direita) em função da funcionalidade**

**Figura 14.**

**Figura 15. Máquinas rotativas transversais AK25machine**

**Figura 16. Máquina rotativa do tipo pen Cheyenne Hawk**

**Figura 17. Cartucho de agulha para a Pen Hawk**

**Figura 18. Máquinas de bobina Corun Tattoo Machines**

**Figura 19. Desenho do projeto**

**Figura 20 Armação montada**

**Figura 21. Núcleo da bobina com a fita isolante**

**Figura 22 Embobinamento do núcleo**

**Figura 23. Conjunto de montagem da barra de bobina**

**Figura 24. Parafuso de contato**

# 1. Introdução

## 1.1. Contexto

Máquinas profissionais de tatuagem possuem uma grande variedade no mercado. Cada uma possui uma qualidade que se origina da escolha que o tatuador faz para que ela funcione da maneira que o profissional queira. Sua estrutura variou com o passar dos tempos e a medida que novas idéias foram surgindo sobre como melhorar sua performance além de sua estética. Para o design é uma área que pode ser observada e trabalhada para que novas mecânicas possam ser desenvolvidas e assim facilitar o trabalho prático para o profissional da área.

## 1.2. Objetivo geral

Nesse projeto será desenvolvido uma máquina de tatuagem específica para pintura. Um tatuador necessita de pelo menos quatro tipo de máquinas de tatuagem para desenvolver seus projetos de trabalho. Os quatro tipos básicos são: uma máquina para linhas finas e traços delicados, uma máquina para linhas mais grossas, uma máquina para sombreamentos e trabalho em preto e cinza e uma máquina de pintura.

## 1.3. Objetivos específicos

- a. Fazer levantamento sobre a produção de máquina artesal de tatuagem.
- b. Analisar como cada peça e partes da estrutura que compoem a máquina interfere no seu funcionamento e observar onde podem ser feitas mudanças estruturais para melhor aperfeiçoar e inovar o funcionamento da máquina trazendo benefícios práticos para o tatuador.
- c. Abordar conhecimentos adquiridos durante a formação como Física para desenho industrial, Materiais industriais e Processo de Fabricação.

## 1.4. Justificativa

O projeto para o Design é importante porque aborda uma área muito criativa e tradicional do mercado de artes no mundo, na qual existe uma área que o design de produto é muito presente que é a construção da máquina de tatuagem, o principal instrumento de trabalho do tatuador. Tenho também como objetivo demonstrar que o Desenho Industrial é uma área muito ampla e existe até mesmo em lugares que nós normalmente não consideramos possíveis, além de mostrar que a produção artesanal é muito importante ainda nos tempos modernos pois pode agregar valor material e espiritual num mundo em que a modernidade nos força a um consumo desenfreado de produtos que muitas vezes são criados com o objetivo de rápido descarte e pouca apreciação. A produção artesanal de produtos é um tipo de produção industrial voltada para a valorização do produto, já que não é feita por máquinas e numa escala de grandes números. É um tipo de produção que demanda tempo junto com muita quantidade de estudo e prática para se chegar à um produto de qualidade, de resistência, beleza e apreciação, já que é um produto único, que mesmo que tenha um uma cópia, terá um valor especial por ser produzido de forma dedicada. A produção artesanal mostra que o ser humano ainda é muito importante para o mundo e pode ser uma solução para diminuir o consumo doentio da sociedade moderna.

## 1.5. Metodologia

- a. Pesquisa histórica para busca de referências dos criadores e absorver o que cada um trouxe de inovador para a tecnologia de máquinas de tatuagem.
- b. Pesquisa de referências para comparação entre os tipos de mecanismos existentes de máquinas.
- c. Estudo dos mecanismos e dos componentes existentes no sistema de funcionamento da máquina de tatuagem do tipo bobina.
- d. Geração de alternativas para criação de uma nova máquina de bobina.
- e. Construção de uma nova máquina de bobina.

## Capítulo 2: Levantamento de dados

### 2.1. Histórico das máquinas de tatuar

Para se traçar a história das máquinas de tatuagem, devemos voltar para o começo dos anos de 1800. Para trás do tempo antes de Samuel O'Reilly patentear a máquina de tatuagem. Para o tempo em que Volta, um inventor italiano, desenvolveu a bateria elétrica.

Todas as primeiras máquinas e seus protótipos eram operadas por baterias. O princípio básico do eletromagnetismo, descoberto em 1819 pelo inventor dinamarquês Oersted, vem sendo usado em todas as patentes de máquinas e na maioria das aplicações práticas das máquinas. Em 1891, Samuel O'Reilly patenteou seu famoso projeto de máquina. É verdadeiro dizer que o projeto do O'Reilly foi o a primeira máquina de tatuagem patenteada, mas antes disso houve também desenvolvimentos consideráveis em ferramentas de perfuração eletromagnéticas.

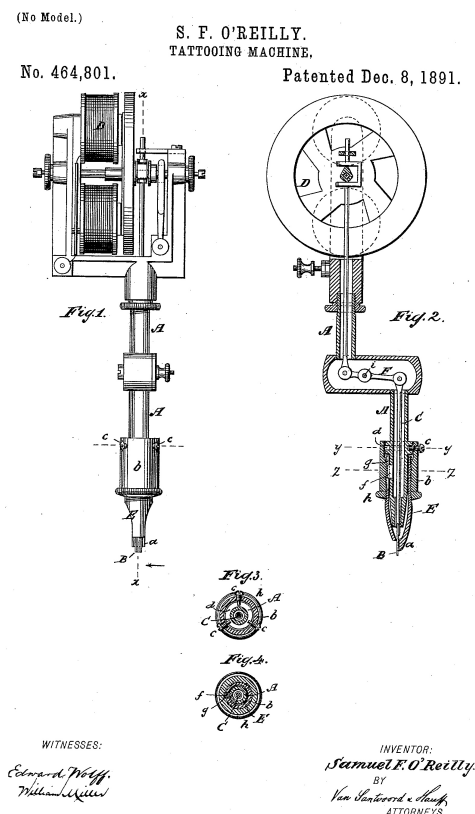


Figura 1. Patente de Samuel O' Reilly

Em 1876 Thomas Alva Edison de Newark, New Jersey, registrou uma patente de um dispositivo para facilitar a carga de trabalho das secretárias de escritórios. Essa patente era de uma máquina eletromagnética do tipo rotativa alimentada por uma bateria. A máquina foi projetada para fazer estênceis de cartas panfletos e similares. A caneta de estêncil fazia furos no documento original e, em seguida, cópias do original poderiam ser feitas com um rolo de tinta.

Edison não satisfeito com seu projeto inicial de caneta estêncil, criou em 1877 uma nova idéia e desenvolveu outra patente sobre este dispositivo. Esta máquina, bem diferente da máquina rotativa original, era um dispositivo de duas bobinas eletromagnéticas com as bobinas colocadas transversalmente ao conjunto do tubo. Uma palheta flexível vibrava sobre essas bobinas e criava o movimento recíproco necessário para se fazer o estêncil. Observando essa máquina, é óbvio que ela poderia ser prontamente adaptada para procedimentos em tatuagens. Este dispositivo marca verdadeiramente o início do desenvolvimento das máquinas que a maioria dos tatuadores usa atualmente.

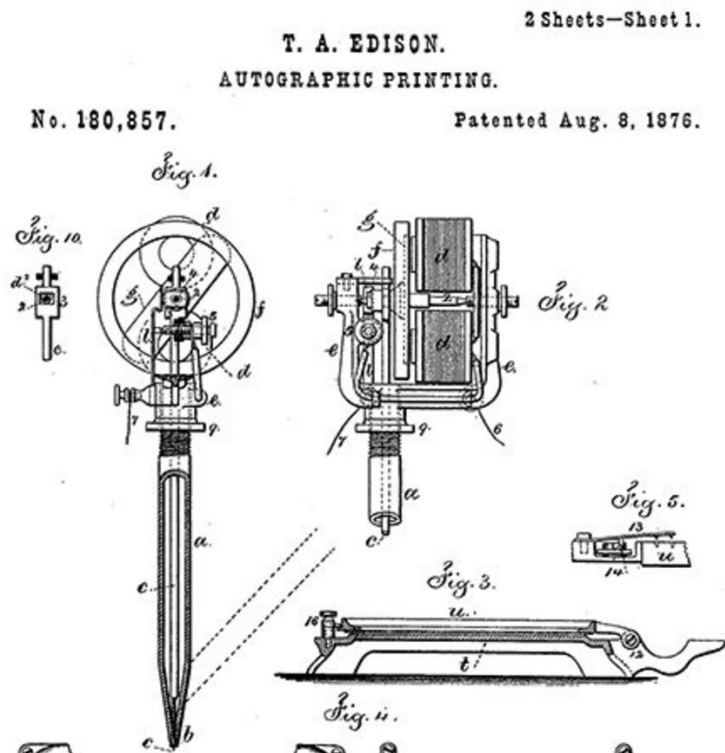


Figura 2. Patente de Thomas Edison

Em 1904, Charlie Wagner, de New York, patenteou sua máquina de tatuagem. Muitos historiadores acreditam que O'Reilly foi uma grande influência no desenvolvimento dessa máquina. No entanto, observando o desenho da patente original, pode-se ver que tanto Wagner quanto O'Reilly se basearam bastante no projeto de Edison.

Em 1929, Percy Waters, de Detroit, patenteou um design de máquina bem mais próximo do que se é utilizado nos dias de hoje. Sua máquina era o estilo eletromagnético padrão de duas bobinas, mas as bobinas eram alinhadas à estrutura. Outras modificações incluíam chave liga/desliga na ponta dos dedos, protetor contra faíscas e uma agulha configurada para cortar estênceis de plásticos.

Foram 50 anos antes que a próxima patente de máquina fosse registrada novamente. Essa patente foi emitida em 1979 para Carol Nightingale de Washington D.C. Nightingale construiu um dispositivo bastante elaborado. Algumas de suas alterações incluíam ajuste total das bobinas, montagem de mola traseira e parafuso de contato, molas de folhas de diferentes comprimentos para diferentes tipos de trabalhos e uma barra de armadura inclinada que elimi-

nou a sobra da mola dianteira.

A máquina de tatuagem passou por muitas mudanças nos 100 anos desde que Edison começou a mexer com a caneta estêncil. Não importa quantas modificações ocorram, uma máquina perfeita de tatuagem nunca irá existir, isso porque todos os tatuadores irão alterar a máquina padrão para atender suas necessidades e aplicações individuais. As máquinas de tatuagem são uma ferramenta muito personalizável. Nunca existirá duas máquinas iguais.

Muitos projetistas ainda trabalham em projetos de máquinas de tatuagem. A maioria desses inventores não arquiva para receber patentes em seus projetos, muitas vezes por causa do tempo e do dinheiro envolvidos, ou talvez devido à falta de um projeto original. Em teoria cada vez que uma melhoria é feita no design, a máquina de tatuagem evolui para uma ferramenta melhor. Às vezes as mudanças não são melhorias e as aplicações dessas modificações são de curta duração. Como acontece com qualquer novo desenvolvimento, há um processo de tentativa e erro. Muitas vezes, o que parece ser uma melhoria para um tatuador é um obstáculo para outro.

## 2.2. Tipos de Máquinas de tatuagem

Hoje, com o desenvolvimento da indústria e de ferramentas de produção, podemos ter vários tipos de máquinas. Aqui vou listar as três principais:

a) Máquina de tatuagem rotativa: A máquina é composta de um motor elétrico acoplado na estrutura principal onde se encaixa a agulha e a biqueira. O giro do motor faz o movimento de subida e descida da agulha perfurando a pele. Modelos modernos como a Cheyenne Hawk Pen e o modelo Pen da Eletric Ink são modelos modernos mas com a engenharia de um modelo rotativo.

b) Máquina de tatuagem de bobina: O tipo mais conhecido de máquinas e também considerado mais moderno que o anterior. Pode possuir uma ou duas bobinas acopladas à um chassi de metal. O movimento acontece graças à bobina eletromagnética fazendo com que a haste de metal suba e desça fazendo a agulha penetrar e injetar o pigmento de tinta na pele.

c) Máquina de tatuagem pneumática: O modelo mais moderno fabricado nos dias atuais. Permite uma esterilização completa, o que torna bastante seguro contra contaminações e infecções por fluídos. Funciona por meio de um compressor de ar que movimenta a haste da agulha para cima e para baixo.



Figura 3. Máquina Rotativa



Figura 4. Máquina de Bobina



Figura 5. Máquina Pneumática

O tipo escolhido de máquina será o tipo bobina, por ser mais comum e ter mais facilidade de produção artesanal.

### 2.3. Sistemas de uma máquina de tatuagem de bobina, funcionamento e principais componentes.

A máquina de tatuagem possui três sistemas separados que precisam trabalhar juntos para que a máquina funcione de maneira apropriada.

Os três sistemas de uma máquina de tatuagem são:

- O sistema mecânico;
- O sistema magnético;
- O sistema elétrico;

Cada um dos três sistemas é influenciado pelo os outros dois. Qualquer alteração de um sistema irá influenciar os outros dois. Todos os três sistemas devem funcionar como um sistema sincronizado.

O sistema mecânico consiste de: (Figura 6)

- As molas;
- A barra de bobina; (Nas referências de estudo se diz “the armature bar” que em uma tradução livre se diz “barra de armadura”)
- A armação.

O sistema magnético consiste de: (Figura 7)

- Os núcleos das bobinas;
- O jugo ou a base da armação;
- Os calços da bobina;
- A barra de oscilação.

O sistema elétrico consiste de: (Figura 8)

- Os enrolamentos da bobina;
- O capacitor;
- O poste de ligação e o parafuso de contato;
- As molas.

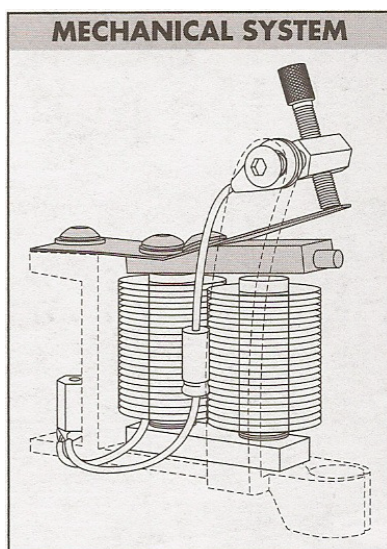


Figura 6. Sistema Mecânico

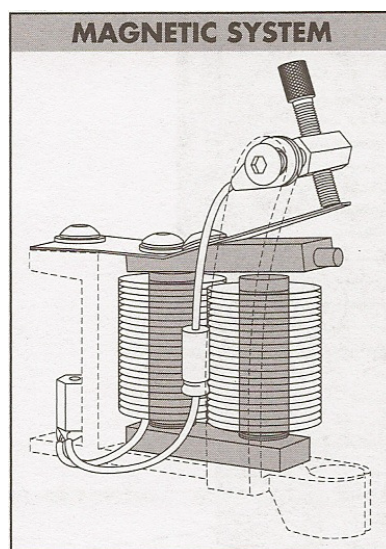


Figura 7. Sistema Magnético

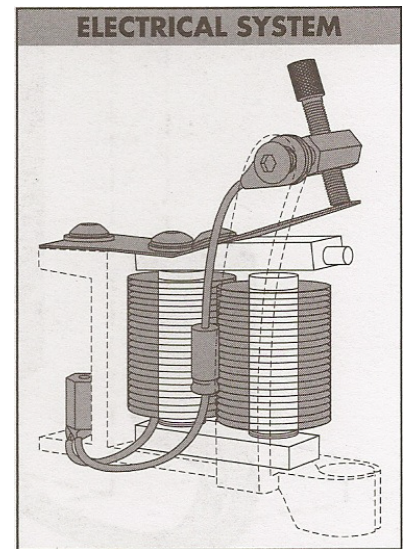


Figura 8. Sistema Elétrico



Máquinas de tatuar podem ser diferentes em aparência, mas todas funcionam basicamente da mesma maneira e tem a mesma função, fazer com que a agulha suba e desça de maneira rápida, perfurando a pele e depositando a tinta enquanto o tatuador opera a máquina marcando a pele. Isso é feito quando a máquina é conectada em uma fonte de energia e ligada, uma corrente elétrica passa por ela. Quando isso acontece, as duas bobinas se tornam magnetizadas e atraem a barra de oscilação de metal para baixo. Assim que a barra de oscilação se move para baixo, o conjunto de agulhas se move para baixo. Ocorrendo isso o ponto de contato se separam um do outro, causando a quebra da corrente elétrica. Assim que isso acontece, a máquina para, as bobinas se tornam desmagnetizadas e a barra de oscilação volta para cima. Isso faz com que o conjunto de agulhas suba. Quando isso ocorre a mola frontal presa na barra de oscilação se conecta ao parafuso de contato ligando a corrente elétrica novamente, isso começa o processo de novo e de novo. A máquina se torna magnetiza e desmagnetizada e o conjunto de agulhas sobe e desce. Isso ocorre de maneira muito rápida para os olhos seguirem e tudo que se pode ouvir é o barulho da barulho da barra encostando na bobina assim que o circuito se separa e conecta de novo. (Figura 9)

Os principais componentes de uma máquina de bobina são:

- Armação – A base da armação é onde as bobinas são montadas. O suporte da mola está na parte traseira e suporta a mola traseira junto com a barra de oscilação e a mola principal frontal.
- Bobinas – Núcleo de aço, vem de 6 a 12 voltas (envoltas por fios de cobre ao redor do núcleo). Estas bobinas atuam como eletroímãs. São fixadas na base com parafusos com arruelas de espaçamentos por baixo dos núcleos.
- Molas – A mola dianteira fica em contato com o parafuso de contato. A traseira é fixada na barra de oscilação a ao suporte de mola da armação com parafusos e arruelas. Fornece resiliência para movimentos de agulhas para cima e pra baixo.
- Barra de bobina – Fornece massa de aço para pulso magnético. É também onde as agulhas de tatuagem são presas.
- Poste de ligação frontal - Mantém o parafuso de contato e ajusta o alinhamento pelo uso de arruelas de nylon. Parafuso de contato pode ser preso na posição por parafuso de bloqueio.
- Poste de ligação traseira – Fornece ponto de contato para a corda de clipe (clip cord). Ajusta para alinhamento com arruelas.
- Capacitor – Pode ser instalado em qualquer máquina par minimizar faíscas e outras funções detalhadas de maneira mais ampla posteriormente. (figura 10)

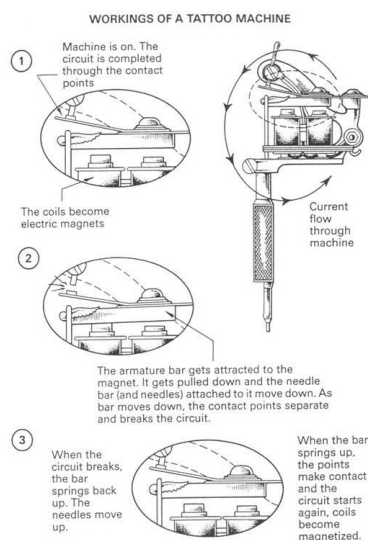


Figura 9. Ilustração do funcionamento de uma máquina de bobina

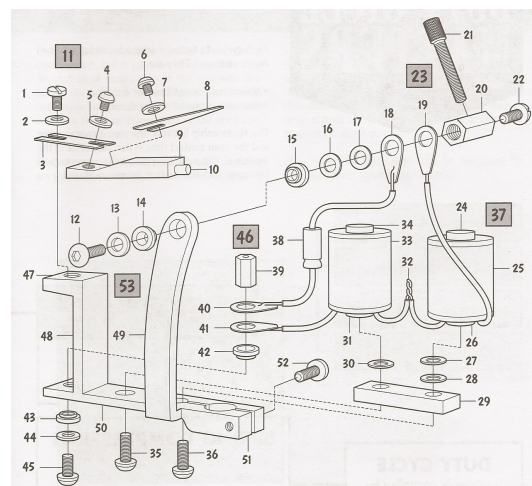


Figura 10. Componentes de uma Máquina de bobina

## Lista do componentes das máquinas.

1. parafuso de montagem da mola principal
2. arruela Lisa
3. mola principal (mola traseira)
4. parafuso da barra da bobina
5. arruela Lisa
6. parafuso da barra da bobina
7. arruela Lisa
8. mola Dianteira
9. barra de Bobina
10. pino da barra de bobina
11. **Barra de bobina e mola** - componente principal do sistema mecânico; componente do sistema elétrico; componente do sistema magnético
12. parafuso de fixação do poste de ligação superior
13. arruela plana
14. arruela de ombro isolante
15. arruela de ombro isolante
16. arruela de calço (não é necessário em todas as configurações)
17. arruela de calço (não é necessário em todas as configurações)
18. fio do capacitor (negativo)
19. fio dianteiro da bobina
20. borne de ligação superior
21. parafuso de ponto de contato
22. parafuso de ajuste do ponto de contato
23. borne de ligação superior - componente do sistema elétrico
24. núcleo frontal da bobina (superior)
25. bobina dianteira
26. núcleo da bobina frontal (inferior)
27. arruela de calços (não é necessário em todas as configurações)
28. arruela de calços (não é necessário em todas as configurações)
29. jugo (não requerado em todas as configurações)
30. arruela de calços (não é necessário em todas as configurações)
31. bobina traseira (inferior)
32. fios de conexão da bobina (soldados)
33. bobina de volta
34. núcleo da bobina traseira (superior)
35. parafuso de montagem da bobina traseira
36. Parafuso de montagem da bobina dianteira
37. **Bobinas** - Principal componente do sistema magnético; componente do sistema elétrico
38. **Capacitor** - Principal componente do sistema magnético; componente do sistema elétrico
39. borne de ligação traseiro
40. cabo de capacitor (positivo)
41. cabo de bobina de traseira
42. arruela do ombro isolante
43. arruela do ombro isolante
44. arruela
45. parafuso de fixação posterior
46. Borne posterior - componente do sistema elétrico
47. suporte de mola principal
48. traseira ereta
49. frente ereta
50. base da armação
51. torno do tubo
52. parafuso do torno do tubo
53. **armação** - Componente do sistema mecânico; Possível componente de sistema elétrico; possível componente do sistema magnético.

## Capítulo 3: Descrição das partes e escolha dos materiais.

Nesse capítulo serão comentados apenas os critérios que influenciam as características de uma máquina que fazem dela ser projetada para a) linha b) sombra e c) pintura. A partir disso será exposto as escolhas feitas dessas características para definir o tipo que a máquina será.

### 3.1. Armação.

A função básica de uma armação é garantir, sobre uma base sólida, a montagem de seus componentes. A geometria da armação determina quais molas, bobinas, barra de oscilação e capacitor devem ser instalados no quadro para que a máquina funcione do jeito que se deseja. A geometria da armação não determina como a máquina vai funcionar. Os componentes instalados na armação que irão determinar se a máquina irá funcionar como uma de linha, de sombra ou de colorir.

Existe quatro locais principais na máquina. O ponto onde estão esses lugares em relação uns aos outros são os elementos da armação que afetam diretamente o funcionamento da máquina. Eles são:

- O orifício de montagem superior da coluna de ligação: onde o local do ponto de contato é estabelecido. Parte que é instalada o parafuso de contato. O local do parafuso de contato é um dos fatores que determina o comprimento da mola dianteira.
- A borda frontal superior do suporte traseiro: O comprimento da mola traseira é medido da parte de trás da barra de bobina com a frente da borda superior do suporte traseiro.
- O centro da bobina frontal: onde a bobina frontal é encaixada.
- O centro do tubo do tubo da biqueira na base da base: a barra das agulhas devem se movimentar pelo centro do tubo da biqueira. O local da borda frontal da barra de bobina é estabelecido por onde o tubo da biqueira é colocado. A distância entre o centro do tubo da biqueira e a borda frontal superior do suporte traseiro determina o comprimento da barra de bobina e da mola traseira. O comprimento da barra de bobina é um dos fatores variáveis que determina o comprimento das molas frontal e traseira.

O material da armação determinará se é ou não necessário a incorporação de um jugo. Um jugo é uma peça de metal ferromagnético, sem ser embobinado, que conecta 2 ou mais núcleos magnéticos. Para fazer as bobinas trabalharem “em equipe”, estas devem estar conectadas entre elas por uma base compartilhada feitas de metal magnético preferencialmente do mesmo material que foram feitos os núcleos das bobinas e a barra de bobina. Uma armação de ferro ou aço pode suprimir essa necessidade, mas uma armação de algum material não magnético (bronze, alumínio, plástico, madeira) necessitará de um jugo.

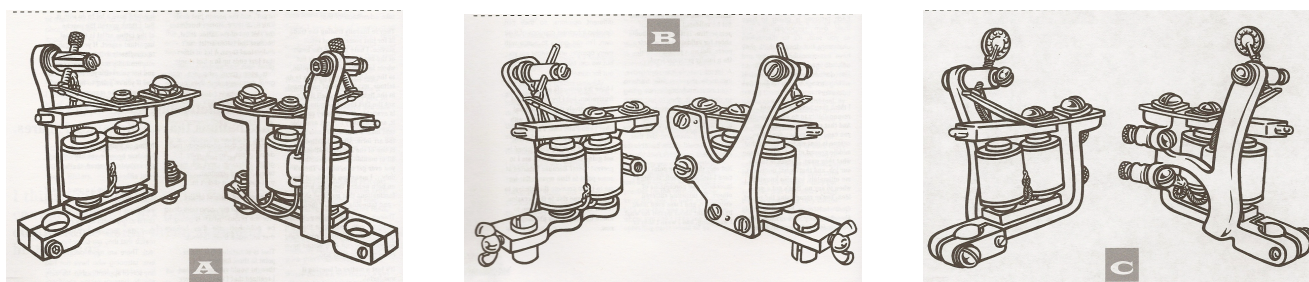


Figura 11. Estilos básicos de armação;  
a) Padrão vertical;  
b) Placa lateral;  
c) Barra lateral

### 3.2. Molas.

Precisa-se fazer uma combinação certa da mola frontal e da mola traseira para a máquina de tatuagem funcionar da maneira correta. Se seguir algumas regras básicas será possível fazer algumas adaptações. Essa adaptações pode mudar a maneira que a máquina funciona, por isso mesmo montando uma máquina de linha, pode-se modificar as molas para que ela trabalhe como uma de pintura.

- Uma mola curta funciona mais dura; já uma mola mais longa funciona mais suave.
- Uma mola mais larga funciona mais dura; uma mola mais fina funciona mais suave.
- Uma mola mais espessa funciona mais dura; uma mola menos espessa funciona mais suave.

Como a questão da mola trabalhar mais dura ou mais suave afeta no tipo de máquina?

- Um conjunto de molas mais duro faz com que a máquina oscile mais rápida. Máquinas mais rápidas são normalmente usadas para linhas.
- Um conjunto de mola mais suave faz com que a máquina oscile mais devagar. Máquinas mais lentas são usadas para sombreamento e pintura.

As molas em uma máquina de tatuagem afetam:

- A voltagem que máquina requer – máquinas mais duras precisam de mais voltagem do que as mais suaves.
- Velocidade da máquina – mais duras, mais rápidas. Mais suaves mais lentas.

A mola frontal da máquina determina a velocidade da máquina

- Para fazer a máquina funcionar mais lenta, coloque uma mola menos espessa, ou uma menos larga, ou então uma mais longa.
- Para fazer a máquina funcionar mais rápida, coloque uma mola mais espessa, ou uma mais larga, ou então uma mais curta.

A mola traseira fornece a força na mola dianteira. A máquina não funcionará corretamente a menos que haja a quantidade correta de força de retorno da moa. A força de retorno da mola é composta de quatro fatores:

- Comprimento da mola: mais longa menos força, mais curta mais forte;
- Largura da mole: mais larga mais força, mais fina menos força;
- Espessura da mola: mais espessa mais força, menos espessa menos força;
- Ângulo de dobra da mola: maior a dobra maior a força, menor a dobra menor a força.

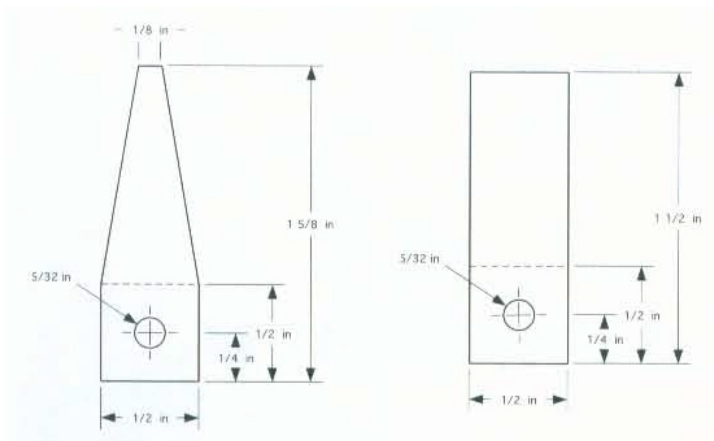


Figura 12. Corte padrão de mola dianteira e traseira

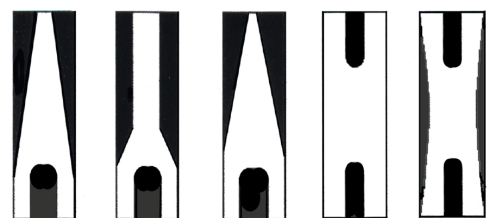


Figura 13. Variações de corte de molas dianteiras (esquerda) e traseiras (direita) em função da funcionalidade

A combinação de uma mola dianteira de 0,018" com uma traseira de 0,017" pode ser combinação ideal para o propósito dado à máquina. Pode acontecer que as especificações dos furos de perfuração em uma armação particular possam exigir rigidez de uma mola traseira de 0,019" e uma mola dianteira de 0,018". A tensão da mola posteriormente, ditará a quantidade de compressão da mola dianteira que, de fato, controla a velocidade da barra de bobina / movimento da barra da agulha e a força da penetração de agulhas. Isto é, se a mola dianteira é de um gabarito muito fino tem alguma flexibilidade e deve ter muito pouco. Se não tiver, pode ser de um calibre grosso, recomenda-se ficar entre 0,017" e / ou 0,019" para a mola dianteira. O objetivo é regular a tensão, a qualidade (dupla) das molas em conjunto com a força do campo magnético de bobinas que é controlado pelo mostrador da fonte de energia.

Os calibres das molas de aço, para uma função correta, variam de acordo com as especificações da máquina de tatuagem e o peso da barra bobinas e os componentes associados à barra de bobina. Geralmente, recomenda-se calibre 0,018" para a mola dianteira e um calibre .018" para a mola traseira combinada ... no entanto, calibres diferentes podem ser usados para compensar as diferenças no projeto da armação e nas especificações do furo de montagem ou o peso da barra de bobina. A flexibilidade do calibre da mola 0.018" (geralmente) tem a flexibilidade / dureza ideal para uma máquina bem ajustada e perfeita altamente versátil. No entanto, ocasionalmente, uma mola de calibre 0,018" pode ser um pouco rígida para uma mola traseira se a montagem da mola estiver muito próxima da peça da barra da bobina onde uma mola de calibre .017" poderia ser o ideal usar. Geralmente, as molas usadas permanecerão entre 0,017" e 0,019" para a mola traseira e 0.017" e 0.018" para a mola dianteira.

### 3.3. Barra de bobina

A barra de bobina é aquela que segura a haste da agulha. Ela está conectado à armação da máquina de tatuagem por sua fixação à mola posterior que é fixada na montagem da mola da armação. Em palavras simples, seu movimento é regulado pelo magnetismo das bobinas e tensões das molas. Seu tamanho e comprimento são importantes para a velocidade do movimento. O material da barra deve ser magnético, ferro ou aço de preferência do mesmo material do núcleo da bobina e jugo.

A barra de bobina deve cobrir completamente ambas os núcleos das bobinas, deixando o menor espaço possível entre o núcleo da bobina traseira e a barra de bobinas. A barra de bobinas deve SEMPRE estar paralela ao jugo ou base da máquina quando a barra de bobina é pressionada firmemente contra a parte superior do núcleo da bobina frontal.

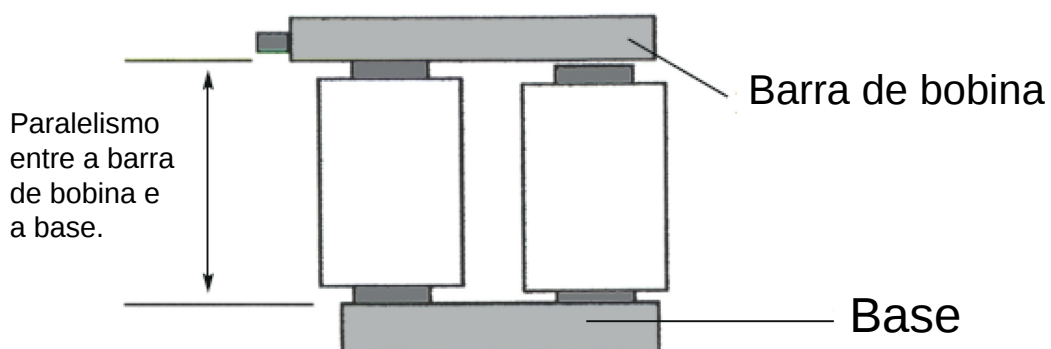


Figura 14.



O pino da barra de bobinas deve ter a haste da agulha funcionando diretamente através do centro do diâmetro do tubo da biqueira. A distância desde a montagem das molas até a frente da barra de bobina deve ter uma consideração cuidadosa assim como também o espaço entre a montagem das molas e a parte posterior da barra de bobina. Isto determina o calibre das molas, a largura e o comprimento da barra que se deve usar.

### 3.4. Bobina

A bobina usa arames de cobre. O cobre é um metal condutivo excelente porque os átomos do cobre tem os elétrons mais soltos. O cobre é o metal mais usado para a fabricação das bobinas. No arame de cobre, a temperatura ambiente é suficiente para fazer qualquer destes elétrons fluírem ao redor do núcleo da bobina. Quando se conecta a uma fonte de energia, os elétrons são empurrados e se moverão através do arame em uma curva de carga contínua, como água numa mangueira. Quando a eletricidade flui através da bobina de aço ou ferro se criará um campo magnético. Finalmente, quando o arame da bobina está em voltas muito juntas e unidas a qualidade do campo magnético será muito melhor.

Sabemos que as bobinas são responsável pelo movimento que atrai a barra de bobinas que segura a haste de agulhas com os grupos de agulhas e produz o movimento descendente que penetra as agulhas na pele. A expressão "enrolada" é usada às vezes como em: "8 voltas" ou "10 voltas" (em inglês, "wraps") em referência às voltas completas em torno do um núcleo, deve ser referido como "voltas" . Uma bobina de 8 voltas pode ter 296 voltas ou enrolamentos ao redor do núcleo, o uso correto da terminologia é "8 camadas" ou "10 camadas", mas NUNCA "8 voltas ou 10 voltas".. O número de voltas na bobina afeta na resistência da máquina e também afeta na sua velocidade. Maior o número de voltas maior será a resistência da bobina e a velocidade da máquina será menor. O número de voltas também afeta na voltagem que a máquina precisa para funcionar de maneira ideal sendo que com mais voltas a voltagem necessária é maior do que uma máquina com menos voltas e que precisa de menos voltagem.

### 3.5. Capacitor

Um capacitor pode ser definido com 2 superfícies condutoras separadas uma da outra por um material isolante como ar, azeite, vidro, papel ou cerâmica. Os capacitores podem reter energia elétrica. Em alguns casos, o capacitor pode bloquear a corrente elétrica direta permitindo a passagem da corrente alternada ou pulsante. No caso das máquinas de tatuagem esse é o nosso uso. Um capacitor eletrolítico axial consiste visualmente de um cilindro com um pequeno arame saindo de cada lado. Um capacitor permite a entrada de corrente e que ela passe através dele, não se "encherá" de corrente, mas receberá mais carga com um potencial de incremento até que se "carregue" de modo que a corrente passará através do capacitor e quando chegar ao seu limite libera essa quantidade de eletricidade através do arame instalado do lado oposto. A capacitância do capacitor se mede em micro-farad e o símbolo é "uF". A capacitância pode definir-se como: "a quantidade de carga elétrica que se pode receber por um sistema de condutores isolados de uma fonte potencial em valor". É importante notar estes números pois o capacitor pode influenciar em qual forma funciona a barra de bobina. Um capacitor pequeno fará que a máquina funcione um pouco mais rápido porque este reterá e liberará a carga mais rápido. Os capacitores pequenos que fazem que uma máquina funcione mais rápido, 47uF 35v ou 47uF 25v, são recomendados para usar em uma máquina de linha para grupos de 1 a 3 agulhas, que requerem um movimento mais rápido para aplicar uma linha, limpa e consistente. A velocidade do curso da barra de bobina não é controlado pela linha de energia, isto significa que ao mover o dial do interruptor para cima ou para baixo, a velocidade da barra de bobinas não será afetada. A linha de energia controla a força do campo magnético controlando a força com que as agulhas penetram na pele. Os capacitores atuam como regu-

ladores da corrente que flui através do circuito elétrico da montagem das bobinas da máquina. A corrente é controlada e “suavizada”.

### 3.6. Parafuso de contato

O parafuso de contato se localiza na parte superior. Faz contato com a mola frontal. O ponto onde o parafuso de contato toca a mola frontal fará ligar o funcionamento da máquina. É um importante fator contribuinte em determinar e ajustar a distância que a barra de bobina se moverá para que entre outras coisas, atue como um limitante para a mola frontal de modo que se deve ajustar ou afrouxar em conjunto com a tensão da mola.

A dobra da mola traseira controla a distância (a abertura) que potencialmente a barra de bobina associada a mola frontal terá. O calibre da mola frontal ditará a que velocidade a abertura da montagem da barra de bobina ao ajustar desde a bobina ao parafuso de contato em relação direta à tensão aplicada a mola traseira. Apertando o parafuso de contato diminuirá a distância da abertura de barra de bobina e aumentará a velocidade do seu movimento. Mudando o ângulo de contato também fará a diferença. Movendo o parafuso de contato para que haja contato mais atrás sobre a mola frontal reduzirá a distância da abertura da barra de bobina.

## Capítulo 4. Pesquisa de referências

Como pesquisa de referência abordei máquinas que trouxeram novas abordagens nas mecânicas de funcionamento da máquina.

A tecnologia da máquina de tatuagem, nos dias de hoje, aborda novas configurações dos componentes na maneira em que são montados.



**Figura 15. Maquinas rotativas transversais AK25machine**

Um caso especial a ser mencionado é o dos novos modelos de máquinas do tipo “Pen” que possuem um formato semeslhante ao de uma caneta. Esse novo tipo de máquina nada mais é do que uma variável da máquina rotativa com uma mecânica adaptada ao formato de uma caneta.

Esse tipo de máquina tem como inovação a maneira como são encaixadas as agulhas de tatuagem. Nelas, as agulhas, que normalmente são agrupadas em hastes para serem encaixadas na barra de bobina, são agrupadas dentro de um cartucho e esses cartuchos são encaixadas na máquina. Esse sistema de cartucho possibilita a troca rápida de agulhas na máquina e a diminuição de lixo descartável, já que possibilita que somente o cartucho de



**Figura 16. Máquina rotativa do tipo pen Cheyenne Hawk**



**Figura 17. Cartucho de agulha para a Pen Hawk**

agulha seja o material de descarte. Com a tecnologia do cartucho houve tbm a criação de adaptadores para máquinas de bobinas e rotativas já existentes.



**Figura 18.  
Máquinas de bobina Corun Tattoo Machines**



## Capítulo 5. Definição de projeto

Uma máquina de tatuagem pode ser montada de várias maneiras e com diferentes peças. Depois de concluir os estudos sobre as peças e sobre o funcionamento de uma máquina resolvi montar uma máquina de pintura. Outras características que eu queria abordar seria uma máquina mais silenciosa e que esquentasse menos, mas essas características foram deixadas de lado devido ao fato de que, decorrente dos estudos, observei que o aquecimento excessivo da máquina é pura questão de ajuste na voltagem e não uma questão de melhoramento que deveria ser feito, já o fato da máquina ser barulhenta é um fato que não pode ser evitado na máquina de tatuagem de bobina pelo fato de que o funcionamento da máquina depende que a barra de bobina encoste na bobina frontal fazendo com que o barulho característico das máquinas de bobina ocorra.

Para esse projeto então usarei uma armação de ferro por questão de condutibilidade do material e assim não será necessário a utilização de um jugo para a base onde serão encaixadas as bobinas. As bobinas que pretendo usar são de 8 “voltas” junto com um capacitor de 47uf 50v. Uma bobina com 8 voltas faz a máquina oscilar mais forte que uma máquina com uma bobina de 10 ou 12 “voltas” mas com o capacitor escolhido a oscilação será “suavizada”.

Uma questão importante que deve ser abordada é o fato de que os calibres das molas serão de 0.018” pelo fato de que no Brasil a variedade de calibre para as molas não são vastas como nos E.U.A., por isso a utilização tanto para a mola frontal com a traseira é a do mesmo calibre variando somente o tamanho e a espessura do desenho da mola. Lembrando que para uma máquina de pintura o ideal é que a máquina seja lenta com uma abertura de oscilação grande. Para isso as molas serão mais finas e longas ajudando na suavização da batida em conjunto com o capacitor.

## Capítulo 6: Desenvolvimento e finalização do projeto.

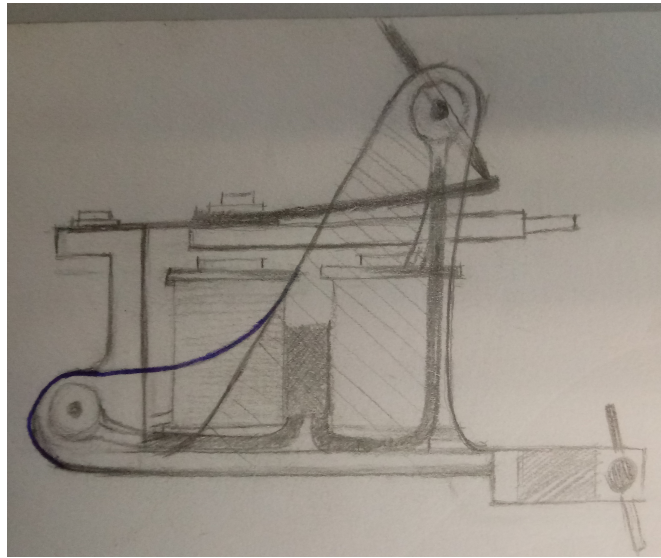
Uma máquina de tatuagem possui uma montagem rápida que varia de 1 a 4 dias com o os devidos testes.

### 6.1. A importância do isolamento de uma máquina

Para uma máquina funcionar bem é necessário compreender a importância do isolamento. O fluxo da corrente através dos cabos da máquina devem ser restringidos somente aos cabos e tudo aquilo que entra em contato direto com os cabos e os arames dos terminais, os bornes inferiores e superiores. Os arames e cabos expostos não devem tocar na armação e os bornes, isto causaria uma descarga elétrica fazendo com que o desempenho da máquina seja falho até que se resolva esse problema.

### 6.2. Montagem da Máquina.

A máquina começa com o desenho do projeto. A partir da análise do desenho recebi orientação do Metre Jaba para alterar o desenho. O desenho original tinha uma barra lateral da máquina caracterizando como um modelo de de “side bar” onde a parte lateral da máquina seria aberta tendo como ponto de apoio do borne superior somente a barra, mas o desenho foi alterado para uma composição onde ao final da barra fosse feita uma extensão da barra até a parte traseira onde se encaixa o borne.



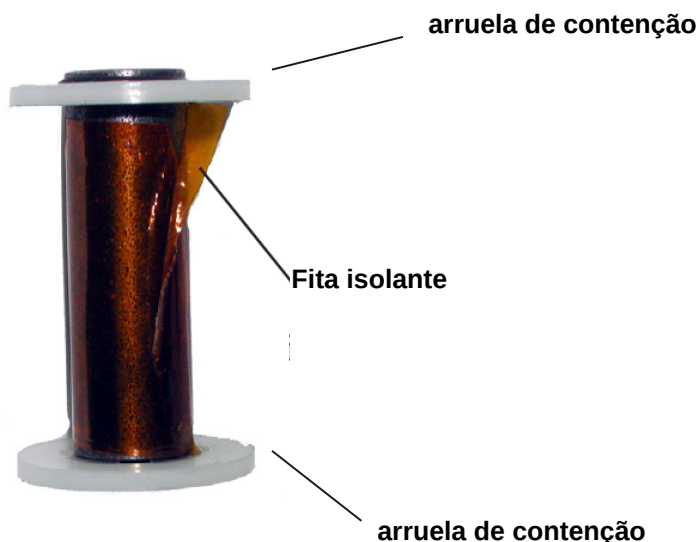
**Figura 19. Desenho do projeto**

A montagem da máquina começa pela montagem da armação. Após a análise do desenho são feitos desenhos separados da barra lateral e da base, pelo meu entendimento, a base da armação orienta o desenho da barra de bobina, pois o posicionamento vem referente a posição que a bobina que ficará encaixada e dela se fazem as medidas para o recorte das molas que são montadas na barra de bobina, ou mais comumente chamado de “batente”. Posições consideradas na montagem da armação á princípio: posicionamento das bobinas, posicionamento da mola traseira e posicionamento do parafuso de contato.



**Figura 20. Armação montada**

Seguindo a sequência temos a montagem da bobinas. O processo começa com a usinagem no torno do núcleo da bobina que é feito do mesmo material da armação, isso é necessário para que a máquina tenha o desempenho necessário. Após o encaixe da arruela de retenção superior e inferior o núcleo é envolto com uma capa de fita isolante e logo após seguem as “voltas” de arame (AWG 24) em volta da bobina. Uma volta começa da parte da arruela de retenção de baixo até a arruela de cima, a segunda volta segue da direção da arruela de cima para de baixo e assim consecutivamente. Finalmente, a bobina termina com material isolante cobrindo as camadas de arame. O material isolante é uma fita de plástico que é encolhida ao calor pra que fique justa na bobina. Trata-se de uma construção simples. São construídas duas bonias.

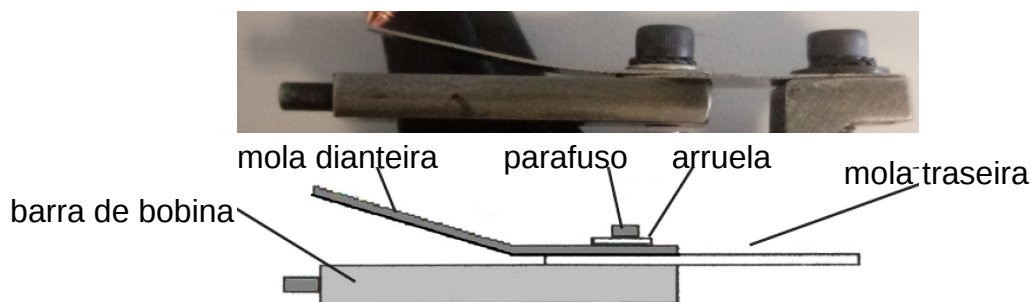


**Figura 21. Núcleo da bobina com a fita isoalnte**

**Figura 22. Embobinamento do núcleo**

Conectando as bobinas entre sí: Após o embobinamento se tem dois tipo de arames, passados entre as arruelas de retenção, os inferiores, que ficaram voltados ao centro da máquina, e os extriores, que ficaram voltados para a parte de fora, na bobina frontel, e para a parta da barra trasei, na bobina traseira. Os arames interiores são conectados entre si. Os arames exteriores são conectados junto aos anéis dos terminais que são conectados aos bornes superior e inferior. Nesses mesmos anéis são conectados os arames que se ligarão ao capacitor, que por fim fecha o sistema eletromagnético da máquina.

Recorte das molas e montagem com a barra de bobina: A mola dianteira é geralmente regular co uma ranhura em forma de “U” cortado na base do triangulo que será presa na barra de bobina e com a mola traseira com uma arruela e um parafuso de segurança. A mola traseira basicamente é cortada em forma de “U” em cada extremidae do retangulo. (rever Figura 13.).Uma extremidade é presa com um parafuso de fixação na armação e a outra é presa ao conjunto de montagem da barra de bobina.



**Figura 23. Conjunto de montagem da barra de bobina**

Montando o parafuso de contato: o material usado para o parafuso de contato foi o cobre; o melhor recomendável é a prata por ser um material que causa menos desgaste com o tempo de uso, seguido de bronze e depois o cobre. O borne utilizado, onde o parafuso de contato é encaixado, é o de latão e depois da montagem dos dois ele é encaixado na parte superior da armação. Quanto maior a superfície de contato, melhor funcionará e maior durabilidade a mola dianteira fazendo a máquina funcionar muito melhor. Isso é obtido limando o parafuso de contato ou dobrando a mola dianteira até que a maior área de superfície de contato seja alcançada entre a seção plana do parafuso e a mola dianteira.



**Figura 24. Parafuso de contato**

## **Capítulo 7. Conclusões sobre o projeto**

Quando pensei nesse projeto a idéia foi realmente de trazer algo novo para a mecânica das máquinas de bobina, mas não havia raciocinando que simplesmente as minhas necessidades como tatuador tinham tomado frente ao verdadeiro objetivo do projeto que seria trazer uma inovação à maneira de se projetar uma máquina de tatuagem.

Acabou que esse projeto se tornou “mais do mesmo” simplesmente com uma pequena mudança, não muito significativa, no funcionamento da máquina. Não consegui transferir o tipo de pensamento que eu tinha em relação ao projeto para o mestre Jaba e por falta de tempo, que eu não soube manejar, o projeto acabou sendo somente mais uma máquina sem inovações. Talvez eu poderia ter dedicado mais tempo ao projeto inovador do que na construção do suposto protótipo. Apesar de fugir muito do objetivo, pude aprender mais sobre o funcionamento das máquinas de tatuagem e acredito que isso vai me ajudar muito no desenvolvimento de trabalhos futuros e, quem sabe, pode realmente contruir algo que possa ser diferente do que é visto normalmente e melhorar a funcionalidade e a prática da tatuagem.

O projeto acabou se tornando uma idéia mais voltada como um manual básico de instruções de como montar uma máquina e disso pode surgir idéias para customização das máquinas.

## Referências Bibliográficas

Baker, Bill. *Machinegun Magazine*, nº 1,2,3,4,5,6,7,8. E.U.A: Eikon Device Jul 2001, Sept 2007

Godoy, Art & Steve. *La Máquina de Tatuar y sus Secretos*. Canadá: Funhouse Tattooing, 2005

[https://www.tattooarchive.com/history/tattoo\\_machine](https://www.tattooarchive.com/history/tattoo_machine) E.U.A: 1998