

**ETEC MACHADO DE ASSIS – CENTRO PAULA SOUZA  
TÉCNICO MECÂNICO**

DANILO RYUKI MIYASHITA, CAIO ACÁCIO COSTA SANTOS, HENRIQUE  
SANTOS MORAIS, IVO HILÁRIO LIMA E GUILHERME NOGUEIRA RIBEIRO

**MESA DE PEBOLIM  
REFORMA, ESTRUTURA, PROCESSOS E ANÁLISE TÉCNICA**

CAÇAPAVA – SP

2025

Pebolim, Totó, Fla-Flu ou Pacau? As variações culturais em cada região do Brasil geram dúvidas sobre o nome correto a ser utilizado para o “Table Soccer”, modalidade de futebol de mesa popular em todo o mundo desde o século XX (não confundir com o futebol de botão, também conhecido como futebol de mesa no Brasil).

De forma oficial, o termo adotado no país é “pebolim”, embora em algumas regiões ele receba outros nomes: totó (no Rio de Janeiro e parte do Nordeste), Fla-Flu (no Rio Grande do Sul) e pacau (em Santa Catarina). Em outros países, a nomenclatura também varia — matraquilhos em Portugal, futebolín na Espanha, metegol na Argentina, foosball nos Estados Unidos, baby-root na França e Tischfussball na Alemanha.

Para facilitar a compreensão, e sem ignorar as diferenças regionais, utilizarei o termo “pebolim” ao longo do texto, já que é a nomenclatura oficial usada pela federação que regula o esporte no Brasil. Mas afinal, quando e onde surgiu essa prática tão popular em bares, clubes e escolas?



Origens do pebolim

As origens do pebolim são incertas e cercadas de diferentes versões. As mais aceitas indicam a Espanha como o provável local de criação, embora os alemães também reivindiquem o pioneirismo.

De acordo com André Martins Gonçalves, os espanhóis defendem que o jogo foi criado durante a Guerra Civil Espanhola por Alexandre de Fisterra, que buscou adaptar o futebol para que crianças feridas pudessem jogar. Fisterra teria registrado a patente em 1937, mas perdeu os documentos posteriormente.

Já os alemães afirmam que o jogo já era praticado no país por volta de 1930. Independentemente das divergências, sabe-se que apenas em 2002 foi fundada a International Table Soccer Federation (ITSF), responsável por organizar Copas do Mundo e campeonatos internacionais da modalidade.

---

### O pebolim no Brasil

O pebolim chegou ao Brasil nos anos 1950, período do nacional-desenvolvimentismo, marcado por intenso intercâmbio cultural. O esporte logo se popularizou em bares, clubes e escolas, embora de forma amadora, com as chamadas “mesas canoas”.

As mesas profissionais diferem das populares em vários aspectos, como o material dos bonecos, a precisão dos chutes e passes e a formação dos jogadores. Enquanto nas mesas canoas a formação é 3-4-3, nas mesas profissionais utiliza-se 2-5-3, com maior foco no meio de campo. Entre os modelos profissionais mais conhecidos estão a americana Tornado e a alemã Leonhart.

## Organização e federação

Somente em 2007 o Brasil passou a contar com uma entidade oficial: a Federação Brasileira de Pebolim (Febrape), sediada em São Vicente (SP) e fundada por Clayton Fonseca. Desde então, a federação já enviou equipes para seis mundiais e três Copas do Mundo.

Segundo Fonseca, a federação buscou no exterior referências para estruturar o esporte no país:

Trouxemos tudo o que aprendemos para o Brasil e começamos a organizar torneios oficiais a fim de apontar nossos melhores jogadores para representar lá fora.”

Um dos principais desafios atuais da Febrape é atrair e unir jogadores interessados em praticar o pebolim, tanto profissionalmente quanto de forma recreativa. O esporte ainda enfrenta escassez de recursos e patrocínios, o que dificulta a expansão e a participação de atletas em torneios internacionais.

## Expansão e desafios

Para além de organizar competições, a Febrape tem se dedicado a formar uma comunidade ativa de jogadores, utilizando redes sociais — principalmente Facebook e WhatsApp — para divulgar o esporte e conectar praticantes de diferentes regiões.

Esse movimento já impulsionou o surgimento de grupos e torneios em diversos estados, com destaque para São Paulo, Espírito Santo e Rio de Janeiro. No Rio, por exemplo, o 1º Torneio Intermunicipal de Totó foi realizado em 2018, reunindo competidores de vários municípios e marcando a transição do jogo em “mesas canoas” para mesas profissionais, sob o incentivo dos atletas Luciano Santos e Misael Silva.

Com o avanço das mesas profissionais em diferentes estados, o pebolim brasileiro vem apresentando crescimento técnico e organizacional, estimulando a criação de federações estaduais vinculadas à Febrape. No entanto, a falta de

patrocínio ainda é um grande obstáculo, obrigando os competidores a custear suas próprias despesas em torneios internacionais.

## Conclusão

O fortalecimento das competições profissionais e o aumento do número de praticantes são passos fundamentais para consolidar o pebolim como um esporte reconhecido nacional e internacionalmente.

Estimular o hábito de jogar, organizar torneios e atrair novos adeptos são os principais objetivos da Febrape e dos entusiastas da modalidade, que seguem empenhados em transformar o pebolim em uma prática esportiva consolidada no Brasil.

### 2. Importância do jogo como lazer e socialização

O pebolim, também conhecido como totó ou pebolim, vai além de um simples jogo de mesa.

Ele desempenha um papel importante como atividade de lazer e ferramenta de socialização. Em

ambientes escolares, clubes, empresas ou até em casa, o jogo estimula a interação entre

pessoas de diferentes idades, promovendo o convívio social, o trabalho em equipe, o respeito às

regras e o espírito esportivo. Além disso, ajuda a aliviar o estresse e contribui para a saúde

mental e bem-estar dos participantes.

## TIPOS DE MESA DE PEBOLIM

### 1 INTRODUÇÃO

As mesas de pebolim apresentam grande variedade de modelos, cada um com características específicas de construção, materiais, dimensões e aplicação. Compreender os tipos existentes é fundamental para projetos de manutenção,

restauração ou produção acadêmica, especialmente em Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC).

## **2 TIPOS DE MESAS DE PEBOLIM**

### **2.1 Mesa Tradicional de Madeira**

Mesas fabricadas em MDF, MDP ou compensado. São comuns em clubes, bares e residências. Possuem barras metálicas, bonecos de plástico ou madeira e acabamento em pintura ou verniz.

### **2.2 Mesa Profissional**

Desenvolvidas para competições. Utilizam madeira de alta densidade, barras de aço carbono, bonecos balanceados e rolamentos profissionais. Possuem medidas padronizadas por federações.

### **2.3 Mesa Comercial/Bar**

Projetada para ambientes de grande fluxo. Normalmente mais robusta, resistente a impactos e com pintura durável. Algumas versões possuem sistema de fichas.

### **2.4 Mesa Residencial**

Modelos mais leves e compactos, destinados ao uso doméstico. Podem utilizar madeira mais simples e barras ocas.

### **2.5 Mesa com Tampa de Vidro**

Criada para proteger o campo de jogo em ambientes públicos. O tampo de vidro temperado impede retirada das bolas, reduz ruídos e aumenta a durabilidade.

## 2.6 Mesa Infantil

Fabricada em dimensões menores, com bonecos e barras reduzidas para segurança. Indicada para uso recreativo.

## 2.7 Mesa Profissional Internacional

Utilizada em campeonatos mundiais de pebolim (foosball). Pode seguir padrões ITSF e incluir bonecos, barras e campo diferenciados conforme o país (e.g., francês, alemão, americano, espanhol).

## 2.8 Mesa Dobrável

Projetada para economia de espaço. Possui estrutura articulada que permite guardar em pé. Geralmente mais leve.

## **3 CARACTERÍSTICAS COMPARATIVAS**

- Mesas profissionais possuem maior durabilidade.
- Mesas residenciais e infantis são mais leves e acessíveis.
- Mesa com vidro são mais seguras em espaços públicos.
- Mesas internacionais variam conforme regras e tradições do país.

## **4 APLICAÇÕES SEGUNDO O TIPO DE MESA**

- Competição: mesas profissionais e internacionais.
- Bares e clubes: mesas comerciais e mesas com vidro.
- Casas e condomínios: mesas residenciais e dobráveis.
- Educação infantil: mesas infantis.

## **5 CONCLUSÃO**

Os diferentes tipos de mesa de pebolim atendem necessidades variadas, desde lazer doméstico até competições profissionais. A classificação é essencial para orientar reformas, manutenção e estudos técnicos

O pebolim – também chamado de totó, matraquilhos ou futebol de mesa – possui diversos tipos de mesas, que variam principalmente no tamanho, no mecanismo das barras e no uso recomendado. Veja os principais:

### 1. Tipos de Mesa por Tamanho e Uso

- Padrão/Oficial: Mesa grande, resistente e com jogabilidade completa. Indicado para residências, empresas, comércios e jogadores frequentes.
- Mini Mesa (Infantil/Portátil): Leve, compacta e fácil de transportar. Ideal para crianças, espaços pequenos e uso ocasional.
- Profissional: Estrutura robusta, componentes de alta qualidade e peso elevado. Indicado para competições e uso intenso.
- Multijogos: Mesas que combinam pebolim com outros jogos, como pingue-pongue ou sinuca. Ideal para ambientes familiares com pouco espaço.

### 2. Tipos de Mecanismo das Barras (Varões)

- Varão Passante (Vazado): A barra atravessa a mesa e sai do outro lado. Possui excelente jogabilidade, mas exige cuidado com segurança.
- Varão Embutido (Telescópico): A barra não sai do lado oposto, sendo mais segura para crianças. A jogabilidade pode ser ligeiramente limitada.

### 3. Classificação por Finalidade e Recursos Extras

- Mesas Comerciais com Moedeiro: Muito resistentes, usadas em bares e clubes.
- Mesas de Luxo/Design: Fabricadas com materiais nobres e acabamento premium.
- Mesas Dobráveis: Leves e com pés dobráveis, facilitam o transporte e o armazenamento.

## **ESTRUTURA MESA DE PEBOLIM:**

A mesa de pebolim é construída para resistência, estabilidade, e durabilidade, já que é feita para suportar impactos constantes e vários movimentos bruscos, é composta por:

### **1.1 Corpo da Mesa**

É a parte principal de mesa de pebolim, feita para sustentar o campo e os mancais.

Materiais mais comuns:

- Madeira MDF, (15 a 20mm) a mais comuns nas mesas (A Qual Utilizamos).
- Madeira MDP, a mais barata, e menos resistente.
- Madeira maciça, mais utilizadas em mesas profissionais para competições, por conta da sua maior durabilidade.

### **1.2 Campinho de Jogo**

O campo deve ser perfeitamente plano, com todas as nivelações certas e com baixa fricção.

Materiais mais utilizados:

- MDF laqueado, o mais comum e com maior custo-benefício (Utilizado em nossa mesa).

- Compensado com laminado, superfície mais lisa e resistência.
- Vidro temperado (5-8mm), o mais utilizado em mesas profissionais, maior velocidade da bola e durabilidade.
- PVC texturizado, usado em mesas modernas com baixo custo.

## **2.Barras Metálicas (Hastes)**

-Função: Suportar os bonecos e transmitir o movimento rotacional e linear do jogador para o campo.

-Materiais:

- Aço Carbono 1045: Oferece excelente rigidez e durabilidade.
- Aço Cromado ou Niquelado: Acabamentos que aumentam a resistência à corrosão e dão um brilho intenso.
- Inox: Preferível para áreas litorâneas ou úmidas por sua resistência superior à corrosão

-Tipos de Haste:

-Passantes (Convencionais): Atingem o lado oposto da mesa quando empurradas (Qual utilizamos).

-Embutidas (Telescópicas): Mais seguras, pois a haste interna desliza dentro de uma externa, não saindo do lado oposto da mesa.

### 2.1 Manoplas (Pegadores)

-Função: Ponto de contato ergonômico para o jogador segurar e controlar as hastas.

-Materiais: Plástico resistente (como polipropileno) com formato cônico ou ergonômico. Podem ser revestidas com materiais macios como EVA ou borracha para melhor pegada e conforto.

### 2.2 Buchas e Amortecedores

-Função das Buchas: Fixar as hastas ao caixote e reduzir o atrito para um deslizamento suave.

-Materiais: PEAD (Polietileno de Alta Densidade) ou nylon. Em alguns modelos, são instaladas apenas de um lado para reduzir o atrito e simplificar a montagem.

-Função dos Amortecedores (Batentes): Amortecer o impacto da haste no caixote no final do curso, protegendo a estrutura e reduzindo o ruído.

-Materiais: PVC injetado, borracha esponjosa ou molas.

### 2.3 Bonecos (Jogadores)

-Materiais:

-Polipropileno (PP): Comum em mesas de uso geral e algumas profissionais.

-Nylon Especial de Alta Resistência: Usado em mesas de campeonato para serem praticamente inquebráveis e oferecerem resposta rápida.

-ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno): Presente em modelos profissionais.

-Design: Bonecos modernos costumam ter um formato de pé em "V" ou com ranhuras para maior aderência e controle da bola.

-Fixação: Fixados às hastas com parafusos Allen de aço bem ajustados para garantir firmeza e resposta rápida.

## Componentes Acessórios

### 3.1 Bolas

-Materiais: Varia muito. Podem ser de plástico, cortiça, ou resinas especiais (ex: melamina) para otimizar o controle e a velocidade.

### **3.2 Gols e Retorno de Bola**

-Gols: A estrutura do gol, especialmente em mesas profissionais, pode ser revestida com chapa metálica para produzir o som clássico e vibrante do gol marcado.

-Retorno de Bola: Sistema manual ou com gaveta/gavetas (com partições independentes para cada time, em mesas mais sofisticadas).

### **3.3 Detalhes de Proteção**

Cantoneiras Plásticas: Usadas nas quinas da mesa para evitar desgaste, deformação e prevenir acidentes.

A manutenção e segurança de uma mesa de pebolim: envolve várias etapas para garantir que o equipamento permaneça em boas condições e seguro para os usuários.

## **Manutenção**

### **1. Limpeza Regular**

- Utilize um pano úmido para limpar a superfície da mesa e as barras. Evite produtos químicos agressivos.
- Remova sujeira e poeira acumulada nas áreas de difícil acesso, como os buracos de gol.

### **2. Lubrificação das Barras**

- Aplique um lubrificante específico para jogos de mesa nas barras, garantindo que elas se movam suavemente.
- Realize essa lubrificação a cada 1-2 meses, dependendo da frequência de uso.

### **3.Verificação de Parafusos e Conexões**

- Cheque regularmente os parafusos e conexões para garantir que estejam apertados e seguros.

- Reforce qualquer parte solta para evitar danos durante o jogo.

#### 4. Substituição de Peças

- Esteja atento ao desgaste das peças, como jogadores e bolas. Substitua-os quando necessário.

- Tenha um kit de manutenção com peças sobressalentes.

#### 5. Proteção da Superfície

- Use capas protetoras quando a mesa não estiver em uso para evitar arranhões e danos.

### **Segurança**

#### 1. Posicionamento da Mesa

- Coloque a mesa em uma área plana e estável, longe de paredes e outros móveis que possam causar acidentes.

- Certifique-se de que a mesa não esteja em um local onde possa ser esbarrada com frequência.

#### 2. Inspeção de Componentes

- Verifique se não há arestas cortantes ou partes quebradas que possam causar ferimentos.

- Certifique-se de que os jogadores estão bem fixos e não soltos.

### **3. Supervisão de Crianças**

- Se a mesa for usada por crianças, sempre tenha um adulto supervisionando para evitar acidentes.
- Explique as regras de segurança, como não empurrar ou balançar a mesa durante o jogo.

### **4. Revisões Periódicas**

- Realize inspeções regulares para garantir que a mesa esteja sempre em boas condições de uso.

## **Conclusão**

Podemos concluir que o modo como é feito a inspeção e a manutenção não é algo difícil de ser aplicado pois é algo recorrente do dia a dia e com as manifestações corretas a mesa dura muito mais tempo

## **Ergonomia e conforto do uso**

Ergonomia e segurança do uso do equipamento é outro aspecto abordado durante a reforma da mesa de pebolim da escola. Em um ambiente de uso continuado, a ergonomia é vital para garantir que o equipamento não cause desconforto físico aos usuários.

A altura da mesa precisa ser adequada para jogadores de diferentes alturas. A altura original da mesa foi levemente prejudicada por danos e irregularidades nos pés de apoio, o que a tornava instável. Para corrigir essa questão, todos os pés de apoio foram reforçados, mantendo, no entanto, a mesma altura, de modo a permitir que alunos mais baixos e mais altos adotem uma postura confortável

Além disso, as barras metálicas e as alças de manuseio também foram destaque devido ao desconforto. Todas as partes danificadas foram substituídas para permitir um giro mais fluido, evitando muito esforço físico.

Do mesmo modo, as quinas foram todas lixadas de forma a prevenir possíveis lesões e acidentes. No final, a mesa não foi apenas esteticamente restaurada, foi sistematicamente otimizada de modo a ser utilizada com maior conforto e segurança, proporcionando uma experiência lúdica bem-sucedida a todos os futuros utilizadores.

## 7. Segurança no uso da mesa reformada

A segurança é fundamental para garantir um uso adequado e sem riscos da mesa de pebolim.

Durante a reforma, é importante verificar e corrigir qualquer dano estrutural, como lascas de

madeira, peças soltas ou oxidadas, além de parafusos expostos. As hastas metálicas devem ter

proteções nas pontas para evitar ferimentos. Também é essencial utilizar tintas e vernizes

atóxicos e bem aplicados, garantindo que a superfície esteja lisa e sem farpas. A estabilidade da

mesa deve ser testada antes do uso para evitar acidentes.

## **ETAPAS E PROCESSOS DE REFORMA MESA**

### **1. INTRODUÇÃO**

A reforma de uma mesa de pebolim envolve uma série de etapas técnicas que visam restaurar sua estrutura, funcionalidade, durabilidade e aparência. Este documento descreve detalhadamente os processos, materiais utilizados e métodos recomendados, seguindo padrões técnicos e estruturados para uso em um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

### **2. MATERIAIS UTILIZADOS NA MESA DE PEBOLIM**

As mesas de pebolim são geralmente fabricadas a partir de madeira MDF, MDP ou compensado, com componentes metálicos como barras de aço, rolamentos e parafusos. Outros materiais comuns são: tintas automotivas, lixas, adesivos de alta

resistência, resinas, borrachas de amortecimento e vidros temperados (em modelos premium).

### **3. FERRAMENTAS NECESSÁRIAS PARA A REFORMA**

- Lixas (60, 120, 220 e 400)
- Furadeira e parafusadeira
- Massa para madeira
- Seladora ou primer
- Tinta automotiva ou PU
- Pincéis e rolos
- Chaves específicas para desmontagem das barras
- Verniz, resina ou impermeabilizante
- Cola de contato

### **4. PROCESSOS E ETAPAS DA REFORMA DA MESA DE PEBOLIM**

#### **4.1 Desmontagem Geral**

- Remoção dos bonecos, barras, rolamentos, parafusos e acessórios.
- Identificação e separação das peças para limpeza.

#### **4.2 Avaliação Estrutural**

- Verificação de empenamento, rachaduras, furos e desgaste da madeira.
- Análise do estado da pintura e sinais de umidade.

#### **4.3 Lixamento da Estrutura**

- Lixamento grosso (60–120) para remover pintura antiga e nivelar a superfície.

- Lixamento intermediário (220) para uniformizar.
- Lixamento fino (400) antes da pintura.

#### 4.4 Reparos Estruturais

- Aplicação de massa para madeira em furos, rachaduras e imperfeições.
- Reforço interno com cantoneiras quando necessário.
- Colagem e fixação de peças soltas.

#### 4.5 Aplicação de Seladora ou Primer

- Uniformização da peça e preparação para pintura.
- Aumento da aderência da tinta e proteção contra umidade.

#### 4.6 Pintura

- Uso de tinta automotiva, esmalte sintético ou tinta PU.
- Aplicação em 2 a 3 demãos com intervalos para secagem.
- Polimento final após cura, quando necessário.

#### 4.7 Reforma dos Componentes Metálicos

- Limpeza das barras com desengraxante.
- Polimento para remoção de oxidação.
- Verificação e troca de rolamentos.

#### 4.8 Instalação de Novos Bonecos ou Recuperação

- Substituição total quando apresentam desgaste excessivo.
- Ajuste de parafusos, porcas e travas.

#### 4.9 Montagem Final

- Recolocação das barras, bonecos e componentes.
- Teste de nivelamento e mobilidade das barras.
- Verificação de estabilidade e ruídos.

### 5. ACABAMENTO E PROTEÇÃO FINAL

Após a reforma, são aplicadas camadas de verniz ou resina para garantir maior durabilidade, resistência à umidade e brilho. Borrachas amortecedoras, marcadores de ponto e proteções também podem ser instalados.

### 6. CONCLUSÃO

O processo de reforma de uma mesa de pebolim exige conhecimento técnico, ferramentas adequadas e atenção aos detalhes. Seguindo as etapas apresentadas, é possível restaurar completamente a mesa, prolongando sua vida útil e garantindo melhor desempenho no jogo.

## PROCESSOS DE LIXAMENTO E PINTURA DE UMA MESA DE PEBOLIM

---

### 1. INTRODUÇÃO

A mesa de pebolim (“totó”) é tradicionalmente construída em madeira e passa por um conjunto de etapas para atingir acabamento, resistência física e durabilidade. Entre os processos fundamentais estão lixamento e pintura, que garantem proteção contra umidade, impactos e desgaste por atrito constante (bolas, barras, mãos dos jogadores, limpeza).

O presente capítulo descreve, de forma detalhada, os métodos industriais e artesanais, materiais utilizados, normas técnicas de segurança, além de fatores de qualidade na aplicação de cada etapa.

---

## **2. OBJETIVOS DO ACABAMENTO (LIXAMENTO + PINTURA)**

Aumentar resistência ao desgaste, melhorar estética, proteger contra umidade e rachaduras, suavizar superfícies para evitar farpas, garantir melhor aderência da tinta, prolongar vida útil da mesa.

---

## **3. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS**

### **3.1 Materiais para Lixamento**

- Lixas de diferentes granulometrias (60, 80, 120, 220, 320).
- Lixa d'água (400 a 1200).
- Massa para madeira.
- Seladora à base de poliuretano.
- Estopa e panos microfibra.

### **3.2 Equipamentos**

- Lixadeira orbital ou roto-orbital.
- Lixadeira de cinta (opcional).
- EPI: Luvas, óculos de proteção, máscara PFF2.

### **3.3 Materiais para Pintura**

**-Tintas:**

Tinta esmalte sintético

Tinta PU automotiva

Tinta acrílica premium

Verniz marítimo (proteção extra)

Pistola de pintura (para acabamento profissional)

Fita crepe para mascaramento

---

### **4. TIPOS DE MADEIRA MAIS UTILIZADOS NAS MESAS DE PEbolim**

-MDF (baixo custo, exige seladora potente)

-MDF naval (resistente à umidade)

-Compensado naval

-Eucalipto tratado

-Madeira maciça (Cedro)

A escolha da madeira influencia diretamente no tipo de lixamento e pintura.

---

### **5. PROCESSO COMPLETO DE LIXAMENTO (ETAPA POR ETAPA)**

### **5.1 Inspeção inicial**

1º Verificar rachaduras, farpas, imperfeições e ondulações.

2º Identificar áreas que necessitam reparos com massa.

### **5.2 Lixamento bruto (desbaste) — Lixa 60 a 120**

**Função:** nivelar imperfeições grossas e limpar a superfície.

**Método:**

- Usar lixadeira orbital para áreas grandes.

- Usar lixa manual nas bordas e cantos.

- Sempre seguir o sentido dos veios da madeira.

### **5.3 Correção com massa para madeira**

- Aplicar massa em furos, riscos e defeitos.

- Aguardar secagem (2 a 4 horas).

- Lixar novamente com lixa 120.

### **5.4 Lixamento intermediário — Lixa 150 a 220**

**Função:** uniformizar antes da seladora.

**Cuidados:**

- Não pressionar demais para evitar buracos.
- Verificar toque suave com as mãos.

**5.5 Aplicação de seladora****A seladora:**

- Fecha os poros da madeira
- Aumenta aderência da tinta
- Evita absorção excessiva

**Após aplicar a seladora:**

- Aguardar secagem completa
- Lixar suavemente (lixo 220 ou 320)

Esse processo é chamado de “quebra de fibra”.

**5.6 Lixamento fino — Lixa 320 a 400**

- Etapa final antes da pintura.

**Objetivo:** garantir superfície muito lisa.

---

## **6. PROCESSOS DE PINTURA (PROFISSIONAL E ARTESANAL)**

A pintura é dividida em:

1. Primer
  2. Pintura base
  3. Acabamento (verniz ou PU)
- 

### **6.1 Aplicação do Primer**

**O primer:**

Corrige pequenos defeitos, aumenta aderência, evita manchas

**Tipos recomendados:**

Primer PU (industrial), Fundo branco para madeira

**Após aplicação:**

-Aguardar secagem

-Lixar com lixa d'água 600

- Remover pó com pano úmido

---

### **6.2 Aplicação da Tinta**

**Métodos:**

### **Pistola (melhor acabamento)**

- Camadas finas
- Movimento cruzado (horizontal + vertical) 2 a 3 demãos, intervalo de 10–20 min entre demãos

### **Rolo de espuma**

- Ideal para trabalhos artesanais
- Evita marcas de cerdas
- Pode exigir mais demãos

### **Pincel (pouco recomendado)**

- Deixa marcas
  - Utilizar somente para pequenos detalhes
- 

## **6.3 Tipos de Tinta e Qualidades**

### **1. Esmalte sintético**

Durável, brilho forte, secagem lenta

### **2. Tinta PU (padrão automotivo)**

A mais resistente, acabamento profissional, requer compressor e pistola, resiste à umidade e impactos

### **3. Tinta acrílica**

Fácil aplicação, baixa resistência a impactos comparada às outras

---

### **6.4 Acabamento Final (Verniz ou PU Transparente)**

#### **Função:**

- Proteger a tinta
- Aumentar durabilidade
- Dar efeito fosco, pequeno brilho ou brilhante

#### **Verniz recomendados:**

Verniz marítimo (ambiente úmido), Verniz PU (alto desempenho)

#### **Aplicação:**

2/ 3 demãos, lixa d'água 1200 entre demãos para acabamento premium

---

## **7. PINTURA DO CAMPO / ÁREA DE JOGO**

### **7.1 Marcação das linhas**

- Usar fita crepe

- Pintura branca PU ou esmalte
- Dimensões padrão (variam conforme modelo, mas geralmente 108 cm × 70 cm)

## 7.2 Cores mais utilizadas

- Verde campo
- Verde escuro
- Azul
- Preto (modelos profissionais)

## 7.3 Proteção contra desgaste

Aplicar camada extra de verniz PU no campo de jogo devido ao atrito constante da bola.

---

## 8. TEMPOS DE SECAGEM (TABELA REFERENCIAL)

| Material              | Secagem<br>ao toque | Secag<br>em total |
|-----------------------|---------------------|-------------------|
| Seladora              | 20–40 min           | 12 h              |
| Primer<br>PU          | 15–30 min           | 8 h               |
| Esmalte<br>sintético. | 1 h                 | 24–48 h           |

| <b>Material</b>     | <b>Secagem<br/>ao toque</b> | <b>Secag<br/>em total</b> |
|---------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Tinta PU            | 10–20 min                   | 6 h                       |
| Verniz<br>marítimo. | 1 h                         | 24 h                      |

---

## **9. CUIDADOS E BOAS PRÁTICAS**

- Trabalhar em ambiente ventilado
  - Evitar poeira na fase da pintura
  - Usar máscara sempre
  - Manter distância uniforme da pistola
  - Evitar excesso de tinta (escorrimentos)
  - Não montar a mesa antes de cura total (48–72h)
- 
- 

## **10. NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS (ABNT):**

NBR 15758 — Madeira – Diretrizes de acabamento

NBR 7190 — Estruturas de madeira

NBR 13245 — Tintas – Terminologia

NBR 16333 — Revestimentos e vernizes

NBR 15218 — Requisitos de segurança para mobiliário

NBR 14006 — Segurança em máquinas de pintura

## **Técnicas de Acabamento e Envernizado – Mesa de Pebolim**

Para que a mesa de pebolim adquirisse um aspecto profissional, bonito e com um bom resultado final, foram adotados diversos cuidados e técnicas durante o processo de restauração e acabamento.

### **Posicionamento dos Parafusos**

O posicionamento dos parafusos foi cuidadosamente planejado para garantir melhor estética, buscando deixá-los o menos aparentes possível, preservando a harmonia visual da mesa.

### **Cuidado com os Pés**

Os pés da mesa estavam bastante danificados, por isso foi necessário realizar recortes específicos em madeira para cada um deles. Utilizamos madeiras reutilizáveis para reparar as áreas comprometidas, garantindo sustentabilidade e reforço estrutural.

### **Técnicas de Pintura**

A pintura foi realizada com tinta própria para madeira, na cor preta. Essa escolha proporcionou melhor aplicação e absorção, evitando que a tinta saísse ao toque. O acabamento escolhido foi o preto fosco, por ser a cor que mais agradou a todos os integrantes do grupo.

### **Lixamento**

Antes da pintura, a mesa foi devidamente lixada, garantindo uma superfície lisa e pronta para receber a tinta, conforme as recomendações do fabricante do produto utilizado.

### **Lubrificação**

A lubrificação foi uma etapa essencial. Optamos por óleos especiais para rolamentos, o que permitiu que as barras deslizassem com mais facilidade, sem ruídos ou travamentos durante o movimento.

### **Montagem**

A montagem foi a parte mais importante do processo. Escolhemos cuidadosamente cada peça, reutilizando componentes de outra mesa já danificada,

disponível na escola. Essa prática garantiu uma construção mais reforçada, sustentável e com excelente qualidade estética e funcional.

### **Reaproveitamento de materiais e sustentabilidade**

Um dos objetivos do projeto foi promover o reaproveitamento de materiais e a sustentabilidade, reduzindo o custo da reforma e o impacto ambiental. Foi dada prioridade ao uso de componentes que já estavam presentes na mesa, evitando descartes desnecessários.

Para isso, peças estruturais que ainda apresentavam boas condições foram mantidas e restauradas por meio de lixamento, limpeza e aplicação de verniz. Na parte estética, a pintura original foi removida e reaproveitou-se a superfície da madeira, evitando a substituição completa do tampo.

Somente peças sem condições de uso foram substituídas, como alguns puxadores, barras metálicas e buchas das barras. Sempre que possível, foram utilizados materiais reaproveitados que estavam disponíveis na escola, reduzindo os custos e incentivando práticas sustentáveis no ambiente escolar.

Ao adotarmos a reutilização de materiais, o projeto reforça a importância de iniciativas sustentáveis na mecânica e na manutenção industrial, demonstrando que soluções eficientes podem ser alcançadas com menor impacto ambiental e maior consciência social.

#### **Noções básicas de montagem e desmontagem de componentes**

Montar e desmontar uma mesa de pebolim exige atenção e organização. Primeiro, é importante

conhecer as partes da mesa: estrutura de madeira, hastas metálicas, jogadores, travas,

parafusos, pés da mesa, entre outros. A desmontagem deve ser feita de forma cuidadosa,

utilizando ferramentas adequadas (como chave de fenda e alicate), para preservar as peças. Já

na montagem, deve-se seguir uma ordem lógica, alinhando corretamente os furos e fixando as

peças com firmeza, garantindo funcionalidade e segurança. A identificação e separação prévia

dos componentes ajuda a facilitar esse processo.

Tipos de processos de usinagem aplicados à reforma (se houver peças metálicas)

Se a mesa possuir partes metálicas danificadas ou desgastadas, podem ser aplicados processos

básicos de usinagem para a recuperação ou substituição dessas peças. Entre os principais

processos estão:

- \*Corte\* de barras metálicas para ajustes de tamanho;
- \*Furação\* para encaixe de parafusos ou eixos;
- \*Rosqueamento\*, se for necessário refazer roscas danificadas;
- \*Lixamento e polimento\* para remover ferrugem ou imperfeições;
- \*Soldagem\*, em casos de consertos estruturais

## **Tipos de Processos de Usinagem Aplicados à Reforma de Mesas de Pebolim**

Este documento apresenta os principais processos de usinagem que podem ser aplicados na reforma de mesas de pebolim, especialmente quando há componentes metálicos como barras, mancais, buchas, parafusos e estruturas metálicas. O conteúdo está estruturado de forma acadêmica e inclui referências em conformidade com normas de trabalhos técnicos.

### **1. Introdução**

A reforma de mesas de pebolim envolve etapas que podem exigir a recuperação ou substituição de peças metálicas. Para garantir precisão dimensional,

bom acabamento superficial e funcionalidade adequada, utiliza-se processos de usinagem. Usinagem é o conjunto de operações destinadas a dar forma a materiais por remoção de cavacos ou abrasão.

## **2. Principais Processos de Usinagem Aplicáveis**

### **2.1 Torneamento**

O torneamento é um dos processos mais utilizados na recuperação de barras metálicas de pebolim, especialmente quando há necessidade de corrigir empenamentos, reduzir diâmetros, criar rasgos ou melhorar o acabamento. Realiza-se em tornos mecânicos convencionais ou CNC. Aplicações na reforma incluem:

- Retificação de barras empenadas.
- Ajuste do diâmetro externo das barras.
- Fabricação de buchas metálicas ou eixos auxiliares.

### **2.2 Furação**

A furação consiste na abertura de furos para fixação de peças, instalação de parafusos ou reposicionamento de suportes. Pode ser feita em furadeiras de bancada ou portáteis.

- Aplicações comuns:
- Abertura de furos para parafusos de fixação das barras;
- Reposicionamento de mancais ou suportes estruturais;

### **2.3 Fresamento**

O fresamento é usado para criar superfícies planas, ranhuras ou ajustes geométricos em componentes metálicos. Em mesas de pebolim, esse processo pode ser útil para ajustar suportes metálicos ou nivelar bases de fixação.

### **2.4 Retificação**

A retificação é utilizada quando se necessita de altíssima precisão dimensional ou acabamento fino. Em reformas de pebolim, aplica-se principalmente às barras metálicas, garantindo suavidade no movimento dos jogadores.

## **2.5 Rosqueamento**

O rosqueamento, manual ou em máquina, pode ser necessário para recuperar roscas desgastadas em suportes metálicos ou para criar novas roscas de fixação.

## **2.6 Corte e Serra**

Processos de corte, como serra manual, serra fita ou disco abrasivo, são utilizados para ajustar o comprimento de barras, remover partes danificadas ou fabricar novos componentes metálicos.

## **3. Importância da Usinagem na Reforma da Mesa**

Os processos de usinagem desempenham papel essencial na durabilidade e no desempenho da mesa de pebolim reformada. Eles garantem que as peças metálicas recuperem suas propriedades funcionais, reduzam atrito e proporcionem movimentos suaves e precisos dos jogadores.

# **ETAPAS E PROCESSOS DE REFORMA MESA**

## **1. INTRODUÇÃO**

A reforma de uma mesa de pebolim envolve uma série de etapas técnicas que visam restaurar sua estrutura, funcionalidade, durabilidade e aparência. Este documento descreve detalhadamente os processos, materiais utilizados e métodos recomendados, seguindo padrões técnicos e estruturados para uso em um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

## **2. MATERIAIS UTILIZADOS NA MESA DE PEBOLIM**

As mesas de pebolim são geralmente fabricadas a partir de madeira MDF, MDP ou compensado, com componentes metálicos como barras de aço, rolamentos e parafusos. Outros materiais comuns são: tintas automotivas, lixas, adesivos de alta resistência, resinas, borrachas de amortecimento e vidros temperados (em modelos premium).

## **3. FERRAMENTAS NECESSÁRIAS PARA A REFORMA**

- Lixas (60, 120, 220 e 400)
- Furadeira e parafusadeira

- Massa para madeira
- Seladora ou primer
- Tinta automotiva ou PU
- Pincéis e rolos
- Chaves específicas para desmontagem das barras
- Verniz, resina ou impermeabilizante
- Cola de contato

#### **4. PROCESSOS E ETAPAS DA REFORMA DA MESA DE PEBOLIM**

##### **4.1 Desmontagem Geral**

- Remoção dos bonecos, barras, rolamentos, parafusos e acessórios.
- Identificação e separação das peças para limpeza.

##### **4.2 Avaliação Estrutural**

- Verificação de empenamento, rachaduras, furos e desgaste da madeira.
- Análise do estado da pintura e sinais de umidade.

##### **4.3 Lixamento da Estrutura**

- Lixamento grosso (60–120) para remover pintura antiga e nivelar a superfície.
- Lixamento intermediário (220) para uniformizar.
- Lixamento fino (400) antes da pintura.

##### **4.4 Reparos Estruturais**

- Aplicação de massa para madeira em furos, rachaduras e imperfeições.
- Reforço interno com cantoneiras quando necessário.
- Colagem e fixação de peças soltas.

#### 4.5 Aplicação de Seladora ou Primer

- Uniformização da peça e preparação para pintura.
- Aumento da aderência da tinta e proteção contra umidade.

#### 4.6 Pintura

- Uso de tinta automotiva, esmalte sintético ou tinta PU.
- Aplicação em 2 a 3 demãos com intervalos para secagem.
- Polimento final após cura, quando necessário.

#### 4.7 Reforma dos Componentes Metálicos

- Limpeza das barras com desengraxante.
- Polimento para remoção de oxidação.
- Verificação e troca de rolamentos.

#### 4.8 Instalação de Novos Bonecos ou Recuperação

- Substituição total quando apresentam desgaste excessivo.
- Ajuste de parafusos, porcas e travas.

#### 4.9 Montagem Final

- Recolocação das barras, bonecos e componentes.
- Teste de nivelamento e mobilidade das barras.
- Verificação de estabilidade e ruídos.

## **5. ACABAMENTO E PROTEÇÃO FINAL**

Após a reforma, são aplicadas camadas de verniz ou resina para garantir maior durabilidade, resistência à umidade e brilho. Borrachas amortecedoras, marcadores de ponto e proteções também podem ser instalados.

## **6. CONCLUSÃO**

O processo de reforma de uma mesa de pebolim exige conhecimento técnico, ferramentas adequadas e atenção aos detalhes. Segundo as etapas apresentadas, é possível restaurar completamente a mesa, prolongando sua vida útil e garantindo melhor desempenho no jogo.

### **Planejamento e cronograma de execução**

Para garantir organização e eficiência na reforma da mesa de pebolim, foi elaborado um planejamento semanal com a descrição de todas as etapas do projeto. O cronograma permitiu acompanhar o andamento das atividades, facilitar a divisão das tarefas entre os integrantes e prever o tempo necessário para cada processo.

O desenvolvimento seguiu a seguinte sequência:

- **1<sup>a</sup> semana — Avaliação inicial e desmontagem**

Na primeira semana foi realizada uma avaliação completa da mesa, com o objetivo de identificar peças que poderiam ser reaproveitadas e componentes que precisariam ser substituídos. Em seguida, iniciou-se a desmontagem das partes mais fáceis da mesa, que foram devidamente organizadas e armazenadas para uso posterior.

- **2<sup>a</sup> semana — Limpeza, medições e orçamento de materiais**

A segunda semana foi dedicada à limpeza geral da mesa e de todas as peças desmontadas. Foram realizadas medições detalhadas de cada componente para verificar dimensões e compatibilidade com materiais novos. Também houve

pesquisa de preços dos materiais necessários e posterior compra dos itens essenciais para a reforma.

- **3<sup>a</sup> semana — Lixamento e preparação da madeira**

Nesta fase, foi feito o lixamento completo das partes da mesa, incluindo os pés, os jogadores (bonecos) e a superfície superior. Após o lixamento, iniciou-se a preparação da madeira para receber os próximos tratamentos.

- **4<sup>a</sup> semana — Corte de materiais reaproveitados e ajustes estruturais**

Com a identificação de madeiras em bom estado disponíveis no ambiente escolar, os materiais foram cortados nas medidas corretas de acordo com as medições feitas anteriormente. Os componentes também foram preparados para substituir peças danificadas da estrutura original.

- **5<sup>a</sup> semana — Aplicação de verniz e testes de encaixe**

Na quinta semana foi realizada a aplicação de verniz nas superfícies lixadas. Com os materiais comprados já em mãos, foram realizados testes de encaixe das buchas e barras, incluindo pequenos cortes de ajuste nas barras metálicas para garantir encaixe e movimento adequados.

- **6<sup>a</sup> semana — Pintura final e montagem das peças principais**

Executou-se a pintura completa das madeiras, substituiu-se o fundo da mesa por um novo e iniciou-se a montagem com a instalação das buchas, das barras metálicas e dos bonecos.

- **7<sup>a</sup> semana — Instalação dos pés da mesa**

Nessa etapa, todos os pés novos ou reformados foram encaixados na estrutura, garantindo maior firmeza e estabilidade ao conjunto.

- **8<sup>a</sup> semana — Acabamentos finais e testes de funcionamento**

Na última semana foram realizados os últimos ajustes, encaixes e detalhes de acabamento para melhorar o visual e a funcionalidade da mesa. Por fim, foram feitos testes finais de funcionamento, verificando estabilidade, jogabilidade e movimento adequado das barras e bonecos.

## **Lista Completa de Ferramentas para Reforma e Restauração de Madeira**

### **1. Ferramentas de Medição e Marcação**

Trena, Esquadro, Graminho, Réguas de Aço, Lápis de Carpinteiro, Riscador e Nível.

### **2. Ferramentas de Corte e Desbaste**

Serra Tico-Tico, Serra Circular, Serrote, Serra Japonesa, Formão, Goiva, Plaina Manual, Plaina Elétrica e Tupia.

### **3. Lixamento e Acabamento**

Lixas, Lixadeira Orbital, Lixadeira Roto-Orbital, Lixadeira de Cinta, Esmerilhadeira e Raspadreira.

### **4. Fixação, Montagem e Demolição**

Parafusadeira/Furadeira, Brocas, Martelo, Malho, Chaves, Grampos e Pé-de-Cabra.

### **5. Materiais e Acessórios de Aplicação**

Pincéis, Rolos, Espátulas, Estopa, Kits de Retoque e Cola PVA.

### **6. EPIs**

Óculos, Máscara, Protetor Auricular, Luvas, Avental e Calçado de Segurança.

**Lista de Ferramentas e Materiais Organizados que utilizamos no processo.**

## **Ferramentas de Medição e Marcação**

- 1- Trena
- 2- Lápis de Carpinteiro
- 3- Esquadro

## **Ferramentas Elétricas**

- 1- Furadeira
- 2- Lixadeira
- 3- Serra Tico-Tico
- 4- Serra Circular

## **Ferramentas Manuais de Corte e Acabamento**

- 1- Serrote
- 2- Serra Copo (Acredito que "Serra copo" seja "Serra Copo")

## **Lixas e Acessórios**

- 1- Lixas Variadas (Grãos: 30, 60, 200, 600, 120)
- 2- Nota: O grão 120 é incomum, verifique se não seria 120 ou 220.

## **Materiais de Acabamento e Pintura**

- 1- Pincéis/Trinches
- 2- Tintas e Vernizes:
- 3- Tinta PVA
- 4- Tinta para Madeira
- 5- Verniz para Madeira

## **Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)**

1- Óculos de Proteção

2- Máscara de Proteção

3- Luvas de Proteção

4- Botas de Segurança

**Planilha de Controle – 13 Itens (Pebolim)**

| Nº | Item                   | Descrição                   | Quantidade | Valor Unitário (R\$) | Valor Total (R\$) | Responsável |
|----|------------------------|-----------------------------|------------|----------------------|-------------------|-------------|
| 1  | Bucha de Pebolim       | Buchas plásticas            | 16         | 1,99                 | 31,84             |             |
| 2  | Molas                  |                             | 5          | 1,50                 | 7,50              |             |
| 3  | Parafuso sem cabeça    | Parafusos da estrutura      | 22         | 1,00                 | 22,00             |             |
| 4  | Parafuso de madeira    | Parafusos do pé da mesa     | 22         | 0,80                 | 17,60             |             |
| 5  | Porca                  | Porca de metal              | 12         | 0,20                 | 2,40              |             |
| 6  | Arruela                | Arruela de fixação          | 15         | 0,30                 | 4,50              |             |
| 7  | Bucha feita pela gente | Bucha adaptada              | 16         | 0,30                 | 4,80              |             |
| 8  | Barra de ferro         | Barra de ferro              | 8          | 12,75                | 102,00            |             |
| 9  | Parafuso totó          | Parafuso da barra           | 16         | 0,60                 | 9,60              |             |
| 10 | Boneco de Pebolim      | Bonecos da mesa             | 24         | 3,00                 | 72,00             |             |
| 11 | Fundo da mesa          | Fundo tipo campo de futebol | 1          | 80,00                | 80,00             |             |
| 12 |                        |                             |            |                      |                   |             |
| 13 |                        |                             |            |                      |                   |             |

## **Processo de Montagem Final e Testes Funcionais da Mesa de Pebolim**

A montagem final e os testes funcionais de uma mesa de pebolim (ou futebol de mesa) são etapas críticas para garantir que o produto não só seja esteticamente agradável e resistente, mas, principalmente, que ofereça a jogabilidade precisa e a durabilidade esperadas para um equipamento de entretenimento de alto impacto.

### **1. Montagem Final (Integração e Calibração)**

A fase de montagem final tem como objetivo unir o Gabinete (caixa), o Campo de Jogo e o Sistema de Varões de forma harmônica e funcional, garantindo a precisão exigida pelo jogo.

#### **1.1. Fixação do Campo de Jogo (Placar)**

Procedimento: O tampo da mesa (o campo de jogo), geralmente fabricado em compensado naval, MDF ou acrílico, é fixado no topo do gabinete. É crucial garantir o esquadro e o nivelamento da superfície de jogo.

Referência de Qualidade: A superfície deve apresentar um desvio máximo de 1 mm/m em qualquer direção, para garantir que o movimento da bola não seja influenciado por imperfeições estruturais (ABNT NBR 13.962 – Adaptado para Planicidade).

Ajuste Fino: Em modelos de alta performance, são utilizados calços ou parafusos de ajuste nas laterais para garantir uma planicidade perfeita.

#### **1.2. Instalação e Calibração do Sistema de Varões**

Montagem dos Varões: As hastes telescópicas ou passantes, que sustentam os bonecos (jogadores), são inseridas nos mancais (buchas) já fixados nas laterais do gabinete.

Lubrificação: É essencial aplicar um lubrificante seco (como silicone spray ou PTFE) nas hastes e mancais para garantir um movimento fluido e de baixa fricção, um diferencial crítico na jogabilidade (Referência em Engenharia de Materiais: Estudo de Fricção em Acoplamentos de Eixos).

**Calibração dos Bonecos:** Os bonecos são fixados aos varões. A posição dos bonecos em relação ao campo deve ser padronizada, geralmente mantendo uma distância mínima da base para evitar o travamento da bola (Padrão de Jogabilidade IFP - International Foosball Promotion).

### **1.3. Instalação dos Marcadores e Acessórios**

**Placares:** Os contadores de placar (manuais ou eletrônicos) são fixados nas cabeceiras da mesa, verificando o encaixe e a facilidade de manuseio.

**Pés/Base:** Os pés são parafusados na parte inferior. Se forem pés niveladores, estes devem ser fixados para permitir ajustes posteriores.

## **2. Testes Funcionais (Validação da Jogabilidade)**

Os testes funcionais focam em simular a intensidade do jogo para validar a durabilidade estrutural e a experiência do usuário (UX).

### **2.1. Teste de Estabilidade e Nivelamento (Teste de Esforço Lateral)**

**Objetivo:** Verificar a rigidez do gabinete sob o estresse dinâmico de uma partida.

**Procedimento:** A mesa é colocada em uma superfície plana, e são aplicadas forças laterais nas cabeceiras e laterais, simulando o entusiasmo e o apoio dos jogadores (ABNT NBR 13.962: Resistência à Estabilidade).

**Critério de Aprovação:** O balanço estrutural (oscilação) deve ser mínimo (imperceptível ao jogador) e os parafusos de união não podem apresentar afrouxamento.

### **2.2. Teste de Resistência dos Varões e Bonecos**

**Objetivo:** Simular o impacto do "tiro" (batida rápida) e a resistência do material.

**Procedimento:** Os varões são puxados e empurrados com força máxima, repetidamente, e os bonecos são forçados a bater na parede interna e na bola com alta velocidade.

Referência em Fadiga de Material: O teste deve ser cíclico. Por exemplo, 500 ciclos de grande impacto em cada varão. O critério de falha é a deformação permanente da haste ou a quebra do boneco/mancal (Referência: Princípios de Teste de Fadiga para Componentes Mecânicos).

### 2.3. Teste de Jogo e Funcionalidade (Play Test)

Objetivo: Avaliar a jogabilidade e a usabilidade de todos os componentes móveis.

Procedimento: Realização de partidas-teste por operadores treinados que avaliam:

Fluidez dos Varões: O deslizamento deve ser silencioso e sem atrito perceptível.

Passagem da Bola: A bola deve rolar livremente e de forma previsível. O campo de jogo não deve apresentar "pontos mortos" onde a bola para sem que um boneco a toque (Critério de Design de Campo de Jogo).

Saída da Goleira: A bola deve ser ejetada de forma consistente após o gol.

Marcadores de Placar: Funcionamento preciso e sem travamento.

### 2.4. Inspeção Visual Final (Checklist)

Verificação de Superfície: Ausência de bolhas, riscos ou imperfeições no campo de jogo.

Alinhamento: Garantia de que todos os bonecos estão alinhados e paralelos à superfície de jogo.

Segurança: Todas as pontas de varões devem estar devidamente tampadas ou serem telescópicas, atendendo às normas de segurança de brinquedos e lazer.

## 3. Documentação e Rastreabilidade

Após a aprovação em todos os testes, o produto é liberado para a embalagem, e um Relatório de Conformidade Funcional (RCF) é gerado.

Rastreabilidade: Cada mesa deve receber um número de série que vincula o produto ao lote de materiais e à data de execução dos testes. Isso é fundamental

para a gestão da qualidade e a garantia pós-venda (Referência: ISO 9001 - Gestão da Qualidade e Rastreabilidade).

A construção da mesa de pebolim representou muito mais do que apenas a elaboração de um projeto físico. Foi uma jornada de aprendizado técnico, trabalho em equipe e, principalmente, de momentos marcantes que levaremos para a vida toda. Desde a concepção da ideia até os últimos ajustes, cada etapa nos ensinou a importância da paciência, da colaboração e da persistência diante dos desafios.

Durante o processo, aprendemos a trabalhar com diferentes materiais, a lidar com medidas, cortes e encaixes precisos — especialmente na fabricação dos pés, barras e na fixação dos bonecos. Mas também aprendemos que projetos como este se constrói com diálogo, troca de ideias e até mesmo com boas risadas entre amigos.

Mais do que uma mesa de jogo, criamos um símbolo de convivência. Afinal, o pebolim sempre foi um ponto de encontro: nos intervalos, nas conversas leves depois de um dia cheio, ou em disputas descontraídas que uniam ainda mais o grupo. Ter construído isso com as próprias mãos nos mostrou que o conhecimento técnico pode — e deve — caminhar junto com experiências humanas e significativas.

## **Referências**

<https://www.brasildefato.com.br/2017/02/16/fatos-curiosos-sobre-a-invencao-do-pebolim/>

<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/quem-inventou-o-pebolim/>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7190: Projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15758: Acabamentos em madeira. Rio de Janeiro, 2010.

COSTA, J. R. Tecnologia da madeira e processos de acabamento. São Paulo: Blucher, 2018.

SOUZA, M. C. Pintura e revestimentos em superfícies de madeira. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

CALLISTER, William D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia Mecânica: Processos de Fabricação. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

DINIZ, Anselmo Eduardo; MARCONDÉS, F. C.; COPPINI, N. L. Tecnologia da Usinagem dos Materiais. 9. ed. São Paulo: Artliber, 2021.

NORTON, Robert L. Projeto de Máquinas. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

SILVA, José Cláudio da. Educação, jogos e socialização: o uso de jogos como recurso pedagógico. São Paulo: Cortez, 2019.

SOUZA, Carlos A. de. Oficina de marcenaria: teoria e prática Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2018.

MACHADO, Roberto. Segurança no trabalho com madeira e metal São Paulo: SENAI-SP Editora, 2020.

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Manual de processos de usinagem. Brasília: SENAI/DN, 2017.

Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2018.

Portal Educação. Disponível em: [www.portaleducacao.com.br](http://www.portaleducacao.com.br)

Guia técnico de ferramentas e manutenção de equipamentos Bento Gonçalves: Tramontina, 2021.

- 1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13962: Móveis para escritório - Mesas e apoios singulares - Classificação e métodos de ensaio.**
- 2. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade**
- 3.. SHIGLEY, Joseph E. Projeto de Engenharia Mecânica.**
- 4. INTERNATIONAL FOOSBALL PROMOTION (IFP). Regras Oficiais de Competição e Padrões de Equipamento**



