



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

Curso Técnico em Mecânica

BETONEIRA PORTÁTIL AUTOMATIZADA

AUTOMATED PORTABLE CONCRETE MIXER

Angelo Meneghetti¹

Felipe Joaquim Castro Dos Santos²

Gabriel Vinicius Barbosa Vicente³

João Gabriel Rodrigues⁴

Luiz Gustavo Depizol Barbosa⁵

Rafael Corci Ramalho⁶

Resumo: Este artigo aborda a betoneira portátil, um equipamento amplamente utilizado na construção civil para o preparo de misturas de concreto e argamassa. O objetivo é demonstrar como esse tipo de betoneira facilita o trabalho diário na construção civil, oferecendo praticidade, economia e eficiência. Por ser leve e fácil de transportar, a betoneira portátil é ideal para pequenas obras e reformas, permitindo que a obra seja concluída com mais rapidez e menor esforço físico. Além disso, o estudo apresenta seus principais componentes e funcionamento, destacando também os cuidados de manutenção e segurança. Concluímos que a betoneira portátil é uma ferramenta essencial para quem busca melhorar o desempenho no canteiro de obras, garantindo misturas de melhor qualidade e maior produtividade.

Palavras-chave: Eficiência; Portátil; Construção; Concreto.

Abstract: This article discusses the portable concrete mixer, a piece of equipment widely used in civil construction for preparing concrete and mortar mixtures. The objective is to demonstrate how this type of mixer facilitates daily work in construction,

¹Aluno do curso Técnico em Mecânica, Etec Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos – SP – angeloemarcia.19@gmail.com.

²Aluno do curso Técnico em Administração, Etec Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos – SP - felipecastro0206008@gmail.com.

³Aluno do curso Técnico em Mecânica, Etec Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos – SP - gabriellvbv@gmail.com.

⁴Aluno do curso Técnico em Mecânica, Etec Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos – SP - joao.gabriel.rodrigues97@gmail.com.

⁵Aluno do curso Técnico em Mecânica, Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos – SP - luizzgustavodepizolbarbosa@gmail.com.

⁶Aluno do curso Técnico em Mecânica), Etec Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos – SP - rafaelcorci99@gmail.com.



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

offering practicality, economy, and efficiency. Being lightweight and easy to transport, the portable concrete mixer is ideal for small construction projects and renovations, allowing the work to be completed more quickly and with less physical effort. Furthermore, the study presents its main components and operation, also highlighting maintenance and safety precautions. We conclude that the portable concrete mixer is an essential tool for those seeking to improve performance on the construction site, ensuring better quality mixtures and greater productivity.

Keywords: Efficiency; Portable; Construction; Concrete.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a construção civil vem passando por muitas mudanças, principalmente com o avanço das tecnologias e das ferramentas usadas no dia a dia das obras. Um dos equipamentos que mais se destaca nesse cenário é a betoneira, muito utilizada para preparar misturas de concreto e argamassa de forma prática e rápida.

Com o aumento das pequenas construções e reformas, surgiu a necessidade de equipamentos que fossem fáceis de transportar, simples de operar e que economizassem tempo e esforço. Por isso, a betoneira portátil consegue ganhar tanto espaço nesse ramo, já que ela facilita o trabalho dos profissionais e garante misturas mais homogêneas e de melhor qualidade.

Além disso, o uso da betoneira portátil ajuda a reduzir o cansaço físico e a aumentar a produtividade no canteiro de obras, tornando o processo de construção mais seguro e eficiente. Assim, esse equipamento pode se tornar um grande aliado dos trabalhadores e das pessoas que querem fazer construções mais simples como erguer uma parede, tudo se forma simples e mais barata, mostrando como a tecnologia pode tornar o trabalho mais leve e o resultado final ainda melhor.

1.1 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo apresentar a importância e o funcionamento da betoneira portátil na construção, mostrando como ela facilita o preparo de misturas e melhora a produtividade nas obras. Além disso, busca destacar suas vantagens, principais componentes e cuidados necessários para garantir um uso eficiente e seguro do equipamento.



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

2 DESENVOLVIMENTO

Esta seção apresenta os fundamentos teóricos, os conceitos que embasam o projeto, os recursos utilizados, bem como a análise e a discussão dos resultados obtidos com o desenvolvimento da betoneira portátil automatizada. O objetivo é demonstrar o processo de construção do equipamento, sua relevância prática e o desempenho alcançado durante os testes.

2.1 Referencial Teórico

A automação de equipamentos na construção civil tem crescido significativamente nas últimas décadas, impulsionada pela busca por maior produtividade, padronização das tarefas e redução do esforço físico dos trabalhadores. Betoneiras convencionais, apesar de amplamente utilizadas, ainda dependem de operação manual para etapas como alimentação dos materiais, controle do tempo de mistura e despejo do concreto.

Estudos sobre mecanização leve apontam que equipamentos portáteis automatizados reduzem erros operacionais, otimizam tempo e aumentam a segurança no canteiro de obras. A automação aplicada a uma betoneira visa garantir maior precisão na proporção dos materiais, uniformidade da mistura e facilidade de operação, mesmo por usuários com menor experiência técnica.

O desempenho de uma betoneira depende de fatores como a capacidade do tambor, a potência do motor, a rotação de mistura, o tipo de material utilizado no preparo do concreto e a proporção entre agregados, cimento e água. Betoneiras de pequeno e médio porte geralmente utilizam motores elétricos monofásicos, enquanto modelos industriais de maior capacidade operam com motores trifásicos ou até motores a combustão, garantindo maior torque e eficiência em canteiros de obras. A correta dosagem dos materiais é essencial para a qualidade da mistura, sendo os agregados graúdos e miúdos, o cimento e a água os principais elementos que influenciam a homogeneidade e a resistência do concreto.

Além do desempenho técnico, o uso adequado da betoneira envolve aspectos ergonômicos e de segurança. O operador deve utilizar equipamentos de proteção individual, como luvas, óculos, capacete e protetor auricular, seguindo as recomendações da NR-12, que regulamenta a segurança em máquinas e equipamentos. Essa norma destaca a necessidade de proteções fixas nas partes



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

móveis, sistemas de aterramento elétrico, dispositivos de emergência e instruções claras de operação. O conhecimento desses fatores garante maior produtividade, maior vida útil do equipamento e prevenção de acidentes no ambiente de trabalho.

De acordo com Menegotti (2021), a betoneira opera por meio da rotação do tambor inclinado, que promove a mistura contínua dos componentes, garantindo melhor homogeneidade e redução de falhas no traço. Segundo o SENAI (2019), esse tipo de equipamento é fundamental em obras de pequeno e grande porte, pois assegura padronização na mistura e maior rendimento quando comparado à mistura manual. A NR-12 (BRASIL, 2022) reforça que betoneiras devem possuir sistema de proteção contra contato acidental com engrenagens e coroas, além de interruptores de segurança posicionados de forma acessível ao operador. Autores como Silva e Rodrigues (2018) explicam que a betoneira é amplamente utilizada por oferecer elevada produtividade, qualidade uniforme da mistura e facilidade de operação em diferentes contextos da construção civil.

Manual técnico – Menegotti (fabricante), p. 5

A betoneira é projetada para realizar a mistura homogênea de concreto por meio da rotação constante do tambor inclinado, garantindo desempenho uniforme e eficiência mesmo sob longos ciclos de operação.
(MENEGOTTI, 2021).

A betoneira automatizada é um equipamento projetado para realizar a mistura de concreto com maior precisão, eficiência e segurança do que os modelos convencionais. Seu funcionamento integra sistemas eletrônicos que controlam automaticamente o tempo de mistura, a velocidade do tambor e a quantidade de água, garantindo maior uniformidade do concreto. Sensores monitoram parâmetros como viscosidade, torque e volume interno, permitindo ajustes em tempo real e reduzindo erros que normalmente ocorreriam na operação manual.

Além de otimizar a produtividade, permitindo aumento significativo no número de ciclos por hora, a automação também contribui para a segurança no canteiro de obras. Os modelos automatizados possuem travas eletrônicas, paradas de emergência e intertravamentos que atendem às exigências da NR-12, reduzindo riscos ao operador. O monitoramento digital ainda registra ciclos, detecta falhas e

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

emite alertas de manutenção, ampliando a vida útil do equipamento. Dessa forma, a betoneira automatizada destaca-se por oferecer mistura mais homogênea, maior controle de qualidade e operação mais segura e eficiente.

a. Conceitos Relacionados ao Projeto

Para o desenvolvimento da betoneira portátil automatizada, foram considerados conceitos de:

- **Mecânica aplicada:** transmissão de movimento, torque, resistência estrutural e projeto de tambor giratório.
- **Automação e controle:** uso de microcontroladores, sensores e atuadores para gerenciar automaticamente o tempo e a velocidade de mistura.
- **Ergonomia e segurança:** visando minimizar esforço físico, vibrações excessivas e riscos de acidentes.
- **Eletrônica embarcada:** integração entre comandos, motores, fonte de alimentação e interface com o usuário.

b. Recursos Utilizados

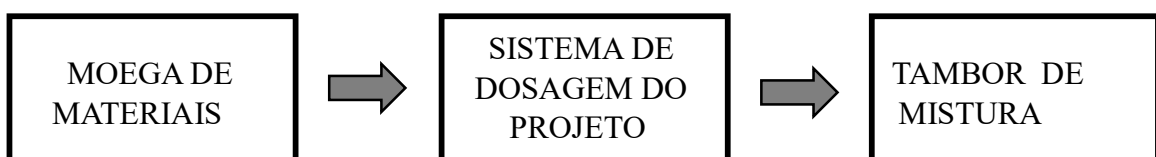
O protótipo foi construído utilizando:

- Estrutura feita com carteira escolar;
- Tambor de mistura miniaturizado com capacidade adequada ao uso portátil;
- Motor elétrico de corrente contínua;
- Dimmer para controlar a velocidade;
- Pá de mistura (posicionada dentro do tambor);
- Rodinhas para fácil locomoção da estrutura;

Os recursos foram escolhidos considerando baixo custo, fácil manutenção e disponibilidade no mercado nacional.

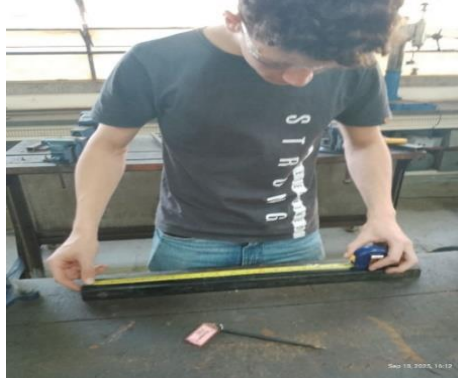
c. Ilustrações

Figura 1 – Diagrama esquemático do princípio de uma Betoneira Portátil.



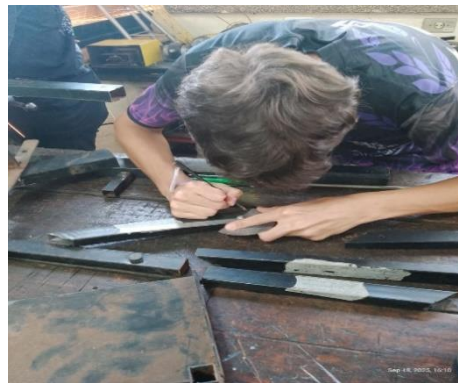
Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

Imagem 1 – Marcação das medidas das vigas para a estrutura



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Imagem 2 – Marcação para o corte das vigas da estrutura



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Imagem 3 – Corte das vigas da estrutura na lixadeira com disco de corte



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos
Imagem 4 – Verificação do planejamento da montagem da estrutura



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Imagem 5 – Correção de imperfeições das vigas no esmeril



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Imagem 6 – Soldagem das vigas para a estrutura 01



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos
Imagem 7 – Soldagem das vigas para a estrutura 02



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Imagem 8 – Soldagem das vigas para a estrutura 03



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Imagem 9 – Soldagem das vigas para a estrutura 04



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos
Imagem 10 – Soldagem das vigas para a estrutura 05



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Imagem 11 – Realização da pintura da estrutura depois da solda



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Imagem 12 – Visão frontal da estrutura soldada



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos
Imagem 13 – Visão lateral da estrutura soldada



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Imagem 14 – Visão Superior da estrutura soldada



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Imagem 15 – Visão geral da estrutura soldada



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos
Imagem 16 – Visão geral da estrutura pronta 01



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Imagem 17 – Visão geral da estrutura pronta 02



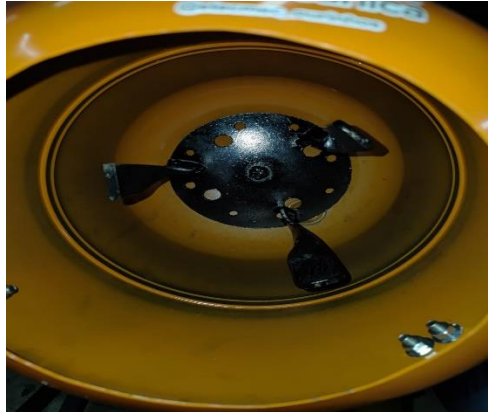
Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Imagem 18 – Visão geral da estrutura pronta 03



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos
Imagem 19 – Boca da betoneira 01



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

Imagem 20 – Boca da betoneira 02



Fonte: Dos próprios autores, 2025

2.4 Metodologia

A metodologia deste trabalho foi organizada para descrever com clareza como o projeto da betoneira portátil automatizada foi pesquisado, planejado e desenvolvido até o estágio atual. Trata-se de uma pesquisa aplicada, com abordagem qualitativa e quantitativa, e de caráter exploratório, já que busca propor uma solução inovadora ainda pouco documentada.

Primeiro, foi realizado um levantamento teórico sobre automação, funcionamento de betoneiras convencionais, normas de segurança e requisitos técnicos para equipamentos desse porte. Essa etapa serviu de base para entender as limitações dos modelos tradicionais e identificar oportunidades de melhoria.

A partir dessas informações, foi iniciada a fase de desenvolvimento do protótipo, que envolveu a definição dos materiais, o planejamento da estrutura



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

mecânica, a escolha dos componentes eletrônicos e a criação dos primeiros modelos e esquemas. Nessa etapa, foram reunidos dados técnicos, especificações e decisões de projeto.

Como o protótipo ainda está em fase de construção e não foi testado, a análise realizada até o momento é principalmente qualitativa, baseada na revisão teórica, na fundamentação técnica e nas escolhas de projeto. Essa abordagem permite avaliar a viabilidade da proposta e indicar os próximos passos para testes e validações futuras.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento deste projeto refletem o esforço em compreender e estruturar uma proposta viável para a criação de uma betoneira portátil automatizada, considerando aspectos mecânicos, eletrônicos e operacionais. Embora o protótipo ainda não tenha sido testado, as decisões de projeto e o levantamento teórico permitiram identificar avanços importantes e discutir sua relevância no contexto da construção civil.

A automatização de betoneiras de pequeno porte se mostra especialmente significativa em ambientes onde há necessidade de mobilidade, praticidade e redução do esforço físico, como obras de pequeno e médio porte, reformas e atividades informais da construção. Os dados levantados na pesquisa indicam que a automação pode contribuir para melhorar a padronização da mistura, ampliar a segurança do operador e aumentar a eficiência do processo, fatores que são frequentemente apontados como desafios nos modelos tradicionais.

Outro resultado relevante diz respeito ao potencial de economia de tempo e energia, uma vez que o controle automatizado tende a reduzir desperdícios e otimizar o ciclo de mistura. Além disso, o projeto evidencia a importância de integrar componentes eletrônicos simples e acessíveis, reforçando que soluções tecnológicas podem ser viáveis mesmo em equipamentos tipicamente mecânicos.

A discussão desses resultados mostra que o desenvolvimento de uma betoneira automatizada não apenas acompanha as tendências de modernização da construção civil, mas também contribui para a formação técnica, estimulando o uso de automação em equipamentos de baixo custo e incentivando práticas mais seguras e eficientes no ambiente de trabalho.



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Trabalho de Conclusão de Curso permitiu analisar a proposta de desenvolvimento de uma betoneira portátil automatizada, atendendo aos objetivos apresentados inicialmente. Com os testes do protótipo, o estudo mostrou que a automação pode trazer ganhos importantes em eficiência, segurança e padronização do processo de mistura, confirmando a hipótese de que esse tipo de equipamento tem potencial para melhorar a rotina da construção civil e obras de pequeno porte ou caseiras.

As decisões de projeto e o levantamento teórico forneceram bases sólidas para compreender a viabilidade técnica da solução e reforçaram a importância de integrar tecnologias acessíveis a equipamentos tradicionalmente mecânicos.

Como sugestões para trabalhos futuros, recomenda-se a realização de testes práticos do protótipo, além da análise de possíveis melhorias estruturais, energéticas e funcionais.

5 REFERÊNCIAS

IJRASET. **Design and Fabrication of Portable Motor Driven Concrete Mixing Machine: A Review**. 2023. Disponível em: <https://www.ijraset.com/research-paper/design-and-fabrication-of-portable-motor-driven-concrete-mixing-machine>.

Acesso em: 28 set. 2025.

LOCPOP. **Betoneira é “pau pra toda obra”**. 2022. Disponível em: <https://locpop.com.br/betoneira-e-pau-para-toda-obra/>. Acesso em: 27 set. 2025.

LOXAM DEGRAUS. **Como fazer concreto na betoneira**. 2020. Disponível em: <https://degraus.com.br/como-fazer-concreto-na-betoneira/>. Acesso em: 03 out. 2025.

ND MAIS. **Técnica “mágica” para limpar betoneira chama atenção nas redes**. 2023. Disponível em: <https://ndmais.com.br/arquitetura-e-decoracao/olha-o-carinho-do-pedreiro-tecnica-inovadora-parece-magica-para-limpar-betoneira/>. Acesso em: 29 set. 2025.

ND MAIS. **‘Faça betoneira caseira’: pedreiro brilhante usa peças de máquina de lavar em dica**. 2024. Disponível em: <https://ndmais.com.br/arquitetura-e->

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

decoracao/faca-betoneira-caseira-pedreiro-brilhante-usa-pecas-de-maquina-de-lavar-em-dica/. Acesso em: 02 out. 2025.

NETSABER. **Betoneira: uma revisão dos riscos à saúde auditiva da utilização deste equipamento em canteiros de obra. 2014.** Disponível em: https://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_52856/artigo_sobre_betoneira--uma-revisao-dos-riscos-a-saude-auditiva-da-utilizacao-deste-equipamento-em-canteiros-de-obra. Acesso em: 27 set. 2025.

RIBEIRO, M. C. **Concreto usinado: análise da variação da resistência à compressão e de propriedades físicas ao longo da descarga do caminhão betoneira.** 2013. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/75771>. Acesso em: 27 set. 2025.

YOUTUBE. **Olha o que esse pedreiro faz na betoneira.** 2022. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=5hMa_NQ-v1w. Acesso em: 29 set. 2025.

YOUTUBE. **Pedreiro inventa betoneira caseira – a mais barata do mercado.** 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=BMkUGYxjIRg>. Acesso em: 29 set. 2025.

ANEXO

ANEXO A – Representação gráfica do modelo processual em sistemas

Betoneira caseira passo à passo



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=fOPY5Wu8Fms>, 2023.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos
Betoneira caseira de tambor 200 litros



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=dGIT4Tx1Te8>, 2014.

Como funciona o motor do ventilado



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=n1-AG32-zB8>, 2020.

ANEXO B – Normas e regulamentações relacionadas ao equipamento

C.1 – NR-12: Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego (MTE)

A NR-12 estabelece diretrizes para garantir a integridade física dos trabalhadores que operam máquinas.

C.2 – NBR 15114: Máquinas para Concreto – Segurança e Requisitos de Desempenho

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

A NBR 15114 trata especificamente de máquinas utilizadas para mistura de concreto, incluindo betoneiras. A norma define requisitos mínimos de construção, desempenho e segurança.

NBR 5419 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas

Importância:

Relaciona-se ao uso da betoneira em ambientes externos onde o equipamento possa sofrer danos ao receber descargas elétricas, essa norma ajuda para a proteção desses acontecimentos