



Palavras-chave: Compofundição. Mistura mecânica. Composito de matriz metálica. Readequação de equipamento

Introdução/Objetivo:

A atividade de pesquisa e desenvolvimento exige, na maioria dos casos, equipamentos específicos para a realização dos testes e experimentos controlados. Em muitas das pesquisas realizadas, a adequação é realizada no próprio laboratório. O processo conhecido como Compofundição é uma das rotas utilizadas para produção de compósitos de matriz metálica (ARUNACHALAM, 2019). Nessa rota o metal fundido recebe a adição de elementos de reforço que são distribuídos por ação de um rotor mecânico que promove uma mistura dos dois componentes (PORTELA, 2011). O objetivo desse trabalho é a readequação de uma estrutura sucateada do laboratório de fundição para o desenvolvimento de um sistema de compofundição para a produção de compósitos de matriz metálica.

Metodologia:

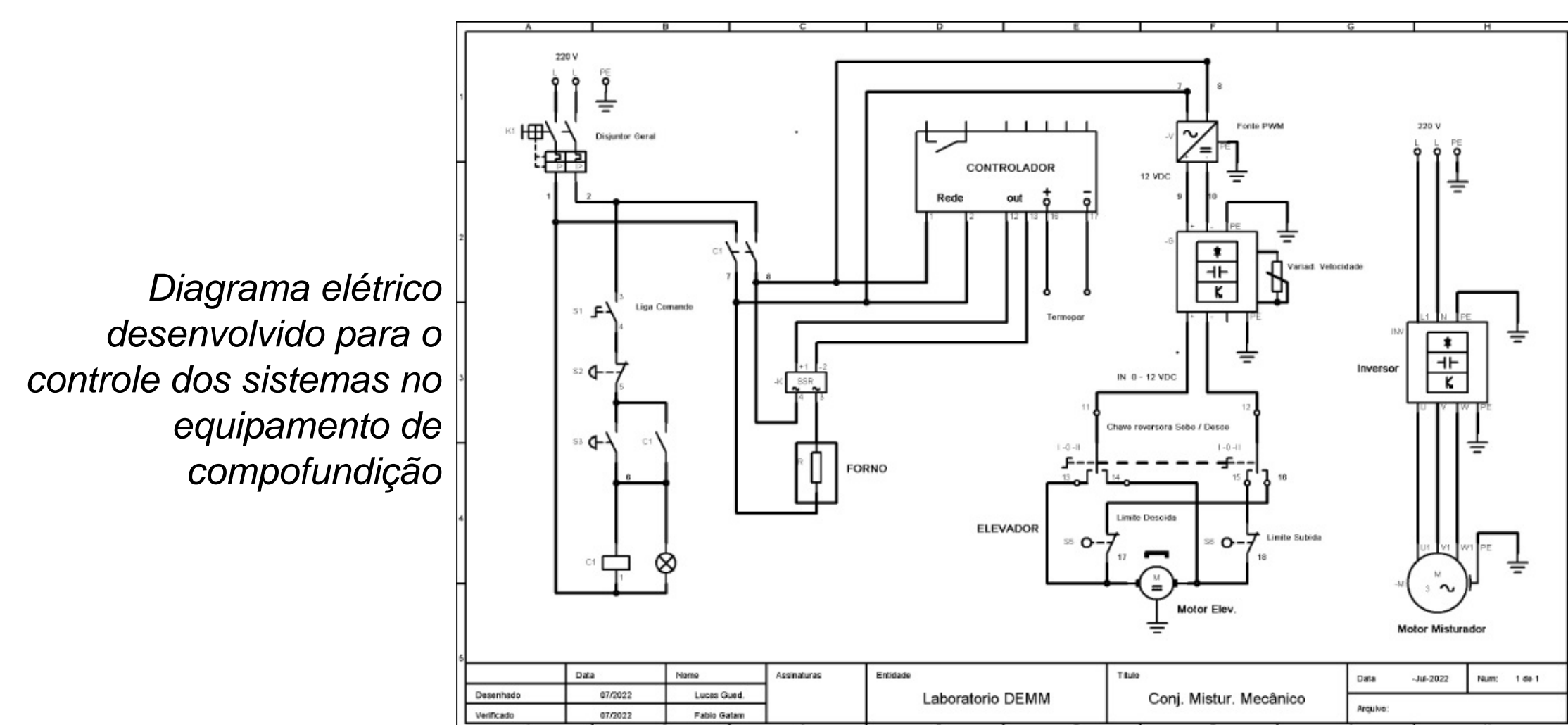
Para a readequação do equipamento foram retirados todos os sistemas que constavam no equipamento sucateado. Foi mantida apenas a estrutura do equipamento que foi feita em aço inoxidável. A partir da estrutura original os novos sistemas foram implementados. Um motor elétrico com Potencia de 1/4HP controlado por um inversor de frequência foi posicionado em uma nova estrutura na parte superior do equipamento. Um sistema de elevação composto por fusos de esfera recirculantes acoplado a um motor com redução foi posicionado na parte inferior do equipamento e todo o sistema elétrico com controle de rotação do redutor foi instrumentado. Foi confeccionado um rotor de pá dupla que foi fixado por rosca cônica padrão NPT para posterior uso de gás inerte.

Resultados:

Após a readequação e instalação dos novos sistemas foi confeccionado um rotor de pá dupla para os primeiros experimentos e o equipamento foi testado e se mostrou adequado à produção dos compósitos de matriz metálica. Os sistemas de controle sobre a rotação do rotor se mostrou eficiente. O sistema de elevação mostrou robustez e o controle sobre a velocidade de elevação se mostrou adequado às operações. Posteriormente à realização dos testes iniciais, a estrutura foi preparada para novas implementações de sistemas e equipamentos. Essa preparação é importante para futuras melhorias nas perspectivas de operação. O sistema de fixação do rotor foi realizado através de roscas padrão NPT para o uso de gás inerte e de gás ativo em rotores tubulares para posteriores experimentos de desgaseificação. O sistema elétrico teve a inclusão de um controlador e saídas para a implementação de um forno resistivo em sua câmara de mistura para permitir um maior controle sobre as velocidades de resfriamento ou mesmo para a fusão de ligas na câmara de mistura. As estruturas de elevação foram preparadas para permitir o uso de moldes para estudo de solidificação unidirecional.

Conclusão:

A partir dos testes do equipamento readequado é possível afirmar que: a adequação da estrutura para uso em compofundição foi bem sucedida e permitiu o planejamento de experimentos de desenvolvimentos de compósitos de matriz metálica; a readequação da estrutura trouxe redução dos custos de aquisição e desenvolvimento de um equipamento para os experimentos de compofundição; a previsão de novas implementações e sistemas permite o planejamento de novas etapas de desenvolvimento de pesquisa a partir da estrutura desenvolvida. Os valores empregados na aquisição de peças e componentes foi reduzido.



Equipamento readequado para testes de compofundição

Referências: ARUNACHALAM, Ramanathan, Pradeep Kumar Krishnan, Rajaraman Muraliraja, A review on the production of metal matrix composites through stir casting – Furnace design, properties, challenges, and research opportunities, Journal of Manufacturing Processes, Volume 42, P. 213-245, 2019. PORTELA, Alexandre Machado Aguiar et al. Projeto, desenvolvimento, fabricação e operacionalização de um sistema de compofundição metal-cerâmica pelo método de agitação por vórtice. 2011, Anais.. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas, 2011. Acesso em: 06 set. 2022

Agradecimentos: À Faculdade de Engenharia Mecânica pelo suporte e pelos colaboradores que participaram da readequação do equipamento