



A formação de engenharia vinculada com a construção de tecnologias para o beneficiamento da produção agroecológica

Engineering training linked to the construction of technologies for the improvement of agroecological production

ALMEIDA, Luiz Gustavo¹; OLIVEIRA, Lucimara²; TEIXEIRA, Cristian³; MARCONDES, Ives⁴; ALMEIDA, Pedro Angelo de⁵; COSTA, Rute Ramos da Silva⁶;

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, luiz_spa@ufrj.br; ² Universidade Federal do Rio de Janeiro, mara_oliveira.2013@hotmail.com; ³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, eusoucristianteixeira@gmail.com; ⁴ Universidade Federal do Rio de Janeiro, ives.marcondes@gmail.com; ⁵ Universidade Federal do Rio de Janeiro, pedro30428@gmail.com; ⁶ Universidade Federal do Rio de Janeiro, ruteatsoc@gmail.com.

RELATO DE EXPERIÊNCIA TÉCNICA

Eixo Temático: Sistemas Agroalimentares e Economia Solidária

Resumo: O presente relato se trata da experiência de construção coletiva de máquinas para uma casa de farinha no assentamento rural Projeto de Desenvolvimento Sustentável(PDS) Osvaldo de Oliveira, localizado em Macaé/RJ. Esse trabalho se iniciou com uma roda de conversa entre os(as) assentados(as) e uma turma da disciplina “Aprendizagem por projetos” de graduação em engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Nessa roda de conversa, foram identificadas algumas dificuldades das famílias assentadas, decidindo sobre a construção de uma casa de farinha para escoamento da produção agroecológica de mandioca. O processo decisório sobre a concepção das máquinas foi participativo entre os(as) agricultores(as) e os(as) universitários, trazendo resultados positivos para a formação dos(as) estudantes e professor(as) de engenharia e para o avanço do beneficiamento da produção agroecológica do assentamento.

Palavras-chave: assentamento de reforma agrária, casa de farinha, maquinário, energia solar, engenharia

Contexto

Este relato de experiência é sobre a atuação do projeto de extensão Laboratório Interdisciplinar de Tecnologia Social (LITS) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em conjunto com o assentamento rural Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) Osvaldo de Oliveira na construção de maquinários de uma casa de farinha para beneficiamento da produção agroecológica de mandioca. O LITS tem o objetivo de desenvolver sistemas/processos tecnológicos junto com os (as) usuários (as), levando em consideração as especificidades de cada realidade e contribuindo com a transformação social, ambiental e política do território. Esse projeto foi criado a partir de uma disciplina dos currículos dos cursos de graduação



em engenharia mecânica, produção e civil do Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé da UFRJ, chamada “Aprendizagem por projetos”.

A aproximação inicial entre os(as) universitários(as) da disciplina “Aprendizagem por projetos”, e o assentamento rural Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) Osvaldo de Oliveira aconteceu através da Jornada Universitária pela Reforma Agrária (JURA/UFRJ/MACAÉ), em 2018, na roda de conversa “Como as tecnologias podem apoiar a agricultura familiar?”. O PDS Osvaldo de Oliveira é um assentamento de reforma agrária localizado no Córrego do Ouro - Macaé/RJ, onde habitam 63 famílias que produzem alimentos de forma coletiva e agroecológica.

Nesta primeira aproximação, foram discutidas as necessidades tecnológicas do assentamento. Dentre as demandas, eles haviam produzido uma grande quantidade de mandioca e não estavam conseguindo escoar, correndo o risco de perder a produção. Para aumentar a durabilidade do alimento, o assentamento desejava construir uma casa de farinha para beneficiar a mandioca.

Uma casa de farinha é uma agroindústria de beneficiamento mínimo formada, principalmente, por uma trituradora, uma prensa e um forno. Dessa forma ficou decidido que a turma da disciplina “aprendizagem por projetos” desenvolveria o maquinário necessário para beneficiar a produção de mandioca do PDS Osvaldo de Oliveira. Em um primeiro momento, os estudantes de engenharia construíram uma trituradora movida à força humana, pois não havia energia no local; ela seria usada para produzir a massa da mandioca. Além disso, foi construída uma prensa, que retirava o líquido da massa triturada, e, posteriormente, seria construído um forno para torrar a massa, tornando-se a farinha. Nesse período, a disciplina APP fundou o projeto de extensão Laboratório Interdisciplinar de Tecnologia Social (LITS - www.lits.macaee.ufrj.br), ampliando a sua atuação para a área de nutrição.

Assim, a construção da estrutura da casa ficou por parte dos assentados e a construção da trituradora pela universidade em diálogo com o assentamento. Após o término da trituradora movida à força humana e realizado os testes, em 2021, eles perceberam que a produção da trituradora era baixa para as necessidades do assentamento. Com isso, concordamos, junto com as famílias, que era necessária a automatização da trituradora. Entretanto, para a trituradora automatizada poder ser funcional era necessária também uma fonte de energia. Dessa forma, foi feito um estudo para dimensionar a quantidade de painéis solares para suprir a demanda de energia da casa de farinha através da energia solar. No momento atual, o projeto encontra-se na fase de construção das estruturas de suporte dos painéis solares.



Neste relato, descrevemos a experiência de construção da trituradora de mandioca automatizada e da estrutura de suporte dos painéis solares com o objetivo de implementação na casa de farinha do PDS Osvaldo de Oliveira.

Descrição da Experiência

Para os painéis solares, foram projetadas três estruturas de ferro, com trinta graus de inclinação - para deixar a produção de energia eficiente -, as quais suportam três painéis cada, sendo nove ao todo. O número de painéis utilizados foi baseado na energia que a nova trituradora deveria gastar, de acordo com os cálculos feitos por Silva (2021).

Figura 1 - Painel fotovoltaico e o suporte

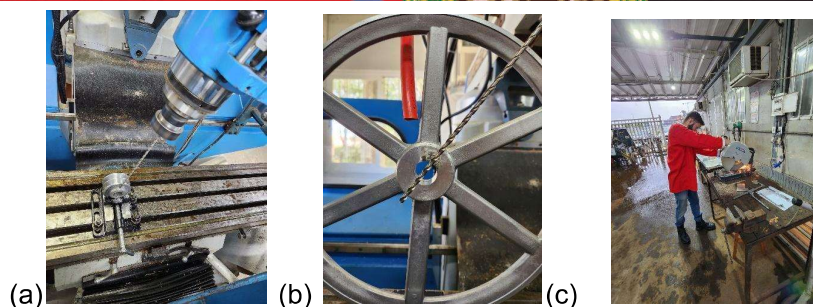
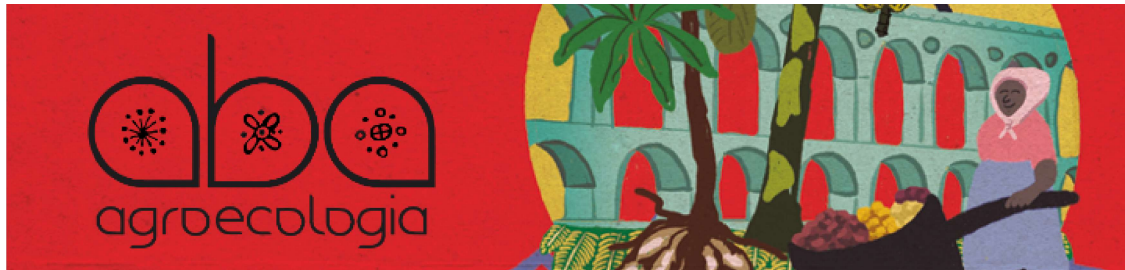


Fonte: Elaboração própria

O processo de fabricação da nova trituradora teve início após a experiência com o primeiro protótipo manual. Considerando as dificuldades enfrentadas, como a necessidade de muito esforço humano, o desperdício considerável e a baixa produtividade, os assentados pediram para construir uma máquina elétrica. No entanto, devido à falta de energia elétrica na região, foi necessário desenvolver um sistema fotovoltaico (SILVA, 2021). Assim, o projeto teve início.

A ideia era criar um ralador com empurradores, onde a alimentação da máquina seria feita por cima, exigindo apenas um operador para a fabricação (ALBUQUERQUE, 2022). Após finalizar o projeto e adquirir os materiais necessários, deu-se início à fabricação. Começamos cortando o material para a estrutura da máquina, seguido pela soldagem e furação da mesma. Em seguida, usinamos os eixos e roletes, furamos as polias e cortamos as bielas, além de fabricar os empurradores.

Figura 2 - (a) Polia sendo furada; (b) Usinagem da polia; (c) Corte da chapa

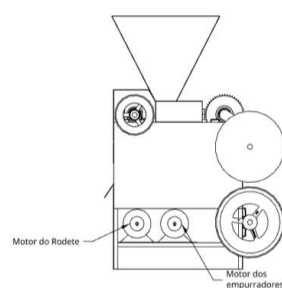


Fonte: elaboração própria

Na fase seguinte, realizamos o corte das chapas de inox e aço galvanizado, fixamos os eixos com mancais e as polias nos eixos, e instalamos os motores. Soldamos as chapas de inox na estrutura e fixamos as chapas de aço galvanizado e, por fim, colocamos as correias.

Dessa forma, seguimos todas as etapas de fabricação da trituradora, levando em consideração os diferentes componentes e processos necessários para criar uma máquina eficiente e funcional.

Figura 3 - (a) Projeto da trituradora; (b) Montagem da trituradora



Fonte: (a) Albuquerque (2022); (b) elaboração própria

Resultados

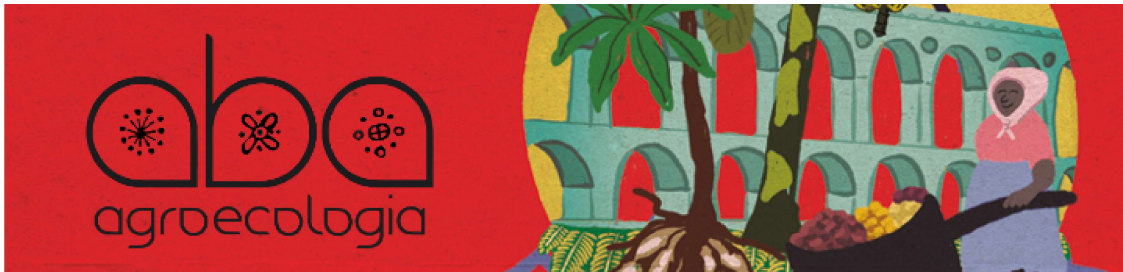
Essa experiência relatada de concepção de maquinário voltado para o beneficiamento da produção agroecológica de mandioca da universidade em conjunto com um assentamento de reforma agrária trouxe alguns resultados para a formação dos(as) estudantes. Isto é, a experiência mostrou a importância de se trabalhar com demandas sociais, desenvolvendo a habilidade de dialogicidade e de



pensamento crítico na formação da engenharia. Além disso, fica ainda mais evidente que os problemas de engenharia são interdisciplinares, exigindo o diálogo entre diversas áreas. Um exemplo disso é a necessidade de escuta e troca com os conhecimentos dos(as) assentados(as) e, por se tratar de uma máquina de processamento de alimentos, houve necessidade de dialogar com a área da nutrição. A aproximação da engenharia com temáticas como reforma agrária e agroecologia possibilita a atuação profissional engajada com o desenvolvimento sustentável e comprometido com as demandas sociais.

Mais especificamente sobre a formação técnica, a experiência também trouxe benefícios:

- Durante o processo de construção da trituradora, deparamo-nos com algumas ações mal planejadas que serviram como importantes lições para aprimorar nossos processos e evitar a repetição de erros em futuros projetos. Uma das questões identificadas foi a furação da estrutura de inox, que foi realizada após a soldagem das partes, quando na verdade deveria ter sido feita antes. Essa ordem incorreta causou dificuldades e contratempos que poderiam ter sido evitados com um planejamento mais cuidadoso.
- Outro ponto observado foi a inadequação das brocas utilizadas na perfuração. Somente no final do processo, descobrimos que a velocidade de furação estava errada para diâmetros acima de 6 mm. Essa descoberta tardia resultou em perda de tempo e recursos, além de uma melhor formação no assunto, o qual não era viável aos estudantes.
- Além disso, constatamos que o esquadreamento da estrutura não foi realizado de forma precisa, levando a algumas diferenças de medidas que exigiram ajustes técnicos posteriormente. Esse descuido inicial demandou esforços extras para garantir a integridade e a funcionalidade da trituradora.
- Por fim, ao tentar cortar a chapa de inox para a carenagem com uma esmerilhadeira, ocorreu um imprevisto: o disco acabou quebrando. Essa situação imprevista evidenciou a importância de utilizar as ferramentas corretas e tomar precauções de segurança adequadas, além de ter evidenciado a falta de experiência de trabalho com esse material.
- No painel fotovoltaico, quem estava encarregado das partes de soldagem dos pés e na fundação não tinha experiência no trabalho, atrasando o projeto, mas também melhorando a formação dos(as) estudantes envolvidos(as) nessas atividades.
- Houve a necessidade de estudar as normas que a instalação de um painel solar exige e, da mesma forma, as normas para uma fundação que o suporte.



Essas lições aprendidas durante o processo de construção da trituradora e do painel solar serão fundamentais para a formação profissional dos(as) estudantes. Além disso, o LITS ganhou um aprendizado importante para os projetos futuros, corrigindo falhas de planejamento e evitando contratempos similares. Uma disciplina, como “Aprendizagem por projetos”, relatada neste trabalho, é necessária nos currículos dos cursos de engenharia, aproximando a teoria da prática e a universidade das demandas sociais.

Bibliografia

ALBUQUERQUE, William. **Motorização de uma trituradora de mandioca**. 2022. 101. Monografia (Graduação em engenharia mecânica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, 2022.

SILVA, Valeska. **Dimensionamento de um sistema fotovoltaico isolado para suprimento de uma casa de farinha a partir do conceito de tecnologia social**. 2021. Monografia (Graduação em engenharia mecânica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, 2021.