



XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

Aprendizagem na construção de uma trituradora de mandioca: uma interação entre universidade e assentamento de reforma agrária

**Rodrigo Caride Gomes, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
rodrigocaride@gmail.com**

Luiz Gustavo de Souza Pereira Antunes de Almeida, Universidade Federal do Rio de Janeiro, luiz_spa@ufrj.com

**Lucimara Conceição de Oliveira, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
maroca.1239@gmail.com**

**Camila Rolim Laricchia, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
camilalaricchia@gmail.com**

**Maurício Aguilar Nepomuceno de Oliveira, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
mauricio.a.n.oliveira@gmail.com**

ARTIGO TÉCNICO-CIENTÍFICO

EIXO TEMÁTICO: Universidade, formação na engenharia e educação

RESUMO

O presente relato se trata da experiência de construção coletiva de uma trituradora de mandioca automatizada para uma casa de farinha no assentamento rural Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) Osvaldo de Oliveira, localizado em Macaé/RJ. O 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-Macaé), originando o projeto de extensão Laboratório Interdisciplinar de Tecnologia Social (LITS). Este artigo tem como objetivo analisar o processo de aprendizagem dos estudantes envolvidos no projeto de construção da trituradora de mandioca automatizada. Como resultados, identificamos que a prática da engenharia na resolução de problemas reais, as experiências anteriores dos(as) estudantes e a interação entre eles(as) impulsionam o interesse e o aprendizado técnico e crítico.

PALAVRAS-CHAVE: Projeto de engenharia. Educação. Trituradora de mandioca. Casa de farinha. Assentamento de reforma agrária.



INTRODUÇÃO

Este artigo aborda sobre o processo de aprendizagem por meio da 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. Trata-se do processo de construção de uma trituradora para a casa de farinha do assentamento PDS Osvaldo de Oliveira.

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 optativa nos currículos dos cursos de graduação em engenharia mecânica, produção e civil do Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé, 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 produzindo alimentos de forma coletiva e agroecológica.

Na visita ao assentamento, foram discutidas as suas necessidades tecnológicas. Dentre as demandas, eles(as) 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



XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

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 para produzir a massa de mandioca. O funcionamento desse primeiro protótipo era através de multiplicadores de força e velocidade, construídos com coroas e correntes de bicicleta para funcionar na ausência de energia elétrica do local.

Além da trituradora, foi construída uma prensa, que retirava o líquido da massa triturada. 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.

Em 2021, após o contato do assentamento com uma Fábrica de farinha gerida pela Prefeitura de Macaé/RJ, os(as) assentados(as) perceberam que a trituradora, construída em parceria com o LITS, não tinha a produtividade desejada por eles(as). Com isso, foi discutida a possibilidade de automatizar a trituradora, introduzindo um sistema de energia solar na casa de farinha. Dessa forma, o LITS realizou um estudo para dimensionar a quantidade de painéis solares para suprir a demanda de energia da casa de farinha, resultando no trabalho da Silva (2021).

Este artigo visa analisar o processo de aprendizagem dos estudantes dos cursos de engenharia da UFRJ-Macaé envolvidos neste processo de construção de uma trituradora de mandioca, experiência realizada no âmbito de uma disciplina de graduação e do projeto de extensão LITS em parceria com um assentamento de reforma agrária, o PDS Osvaldo de Oliveira. A pesquisa, realizada neste trabalho, tem como pressuposto que uma educação problematizadora, significativa e autoral impulsiona mais a busca e o interesse do ser humano pelo aprendizado (aprender para ser) do que a educação hegemônica na sua concepção bancária.

Na próxima seção realizaremos um referencial teórico sobre alguns elementos que foram importantes no processo de aprendizagem do projeto em questão (experiências anteriores, interação com o outro, afeto e curiosidade). Em seguida, relataremos e



XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

analisaremos o processo de construção da trituradora de mandioca automatizada pelos estudantes de engenharia da UFRJ-Macaé, destacando três etapas desse processo: a construção da caixa do rolete, o encapsulamento dos empurradores e a introdução das lâminas no rolete de *nylon*. Por fim, nas considerações finais, sistematizaremos os resultados do projeto para o processo de aprendizagem dos(as) estudantes envolvidos(as).

A APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO NÃO BANCÁRIA

Segundo a pesquisadora Abed (2014), às instituições educacionais, em sua maioria, são orientadas pela valorização do que foi definido como conhecimento e a transmissão dos conteúdos considerados como válidos, tendo como política educacional a transferência dos conteúdos programáticos nas diferentes disciplinas curriculares por um professor detentor de conhecimento e um aluno não detentor. Não sendo diferente, a postura na universidade de uma forma geral, os cursos de engenharia são construídos, muitas vezes, com uma visão de que conhecimentos técnicos devem ser passados e assumidos como verdades, dissociados da realidade e de uma visão crítica sobre como e por que esses conhecimentos foram estabelecidos.

No segundo capítulo do livro “Pedagogia do Oprimido”, Freire (1978) apresenta a lógica da educação hegemônica, que estabelece uma relação predominantemente narrativa entre educador e educando. Sendo do educador, o papel de quem fala, disserta e narra, e do educando, a posição de quem apenas escuta, ou seja, uma relação de sujeito e objeto. Além dessa troca unilateral, há uma apresentação do mundo como algo estático, parado, compartimentado e bem comportado, o que não é a realidade concreta. De tal maneira que a narração, na verdade, se apresenta como uma verbosidade alienada e alienante (Freire, 1978), cabendo ao educando apenas memorizar, fixar, repetir toda essa dita noção de mundo sem realmente interagir e perceber esse saber na sua presente realidade. Freire (1978) conceitua essa concepção de educação como uma “educação bancária” por ser promovida pela realização de



XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

depósitos de conhecimento nos educandos, que são vistos como vasilhas a serem preenchidas, colocando-os em um lugar de meros receptores passivos e alienados à realidade. Este artigo descreve uma experiência de aprendizagem que vai em sentido contrário a essa educação bancária, onde os participantes se reconhecem em um processo inquietante de busca por entender juntas o mundo em que estão, por meio da construção de uma trituradora de mandioca para a casa de farinha do assentamento PDS Osvaldo de Oliveira.

Moreira (2011) mostra que a aprendizagem significativa¹ é o processo de relação de um novo conhecimento de maneira não arbitrária e não-literal com conhecimentos anteriores do aprendiz. Sendo assim, no processo de desenvolvimento da trituradora, apesar de alguns membros ainda não terem adquirido ou se deparado com informações, conhecimentos e habilidades necessárias para projetar, planejar e executar, as discussões e buscas partiam sempre de experiências já tidas em outros projetos ou na trajetória de vida dos participantes, como a participação em projetos como Mini Baja SAE, Desafio Solar Brasil, #inovareaprender, aulas práticas com professores na universidade, estágio em empresas, ofícios familiares e outras atividades profissionais.

Novak (1981, apud Moreira, 2011), em sua teoria humanista, propõe novos significados a essa teoria, mostrando a ideia da construção do conhecimento através da integração positiva de pensamentos, sentimentos e ações guiando para o crescimento pessoal (Moreira, 2011). Sendo assim, entendendo que um evento educativo é um ato de troca de significados e sentimentos entre estudantes e educadores, todo evento educativo é também acompanhado de uma experiência afetiva. No caso relatado neste artigo, existe a mobilização de estudantes, professores e técnicos em uma experiência educativa prática, real e coletiva, que envolve uma relação de afeto uns com os outros e a atuação em uma demanda social real, em prol

¹ termo cunhado por Ausubel aos longos dos seus trabalhos inicialmente em 1963 e sendo, posteriormente, “adotado” por Novak.



XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

da minimização dos impactos da desigualdade e da falta de garantia de acesso a direitos.

Já a educação autoral, termo esse cunhado por Demo, em 2015, como apresentado por Silva e Alves (2017), vai ter como base a habilidade de pesquisa e de elaboração de conhecimento. Sendo assim, o termo evidencia uma proposta de aprendizagem baseada nessa prática autoral. Aprender dessa forma pode possibilitar ao estudante a ir além de ser apenas um receptor de conhecimento. Silva e Alves (2017) compartilham que um dos principais desafios é a construção de um cenário propício, o envolvimento e interesse pela participação do aluno, que podem ser alcançados por um professor, colaborando diretamente para o desenvolvimento dos envolvidos ao se depararem com os desafios propostos. Em outras palavras, essa ideia faz relação com a Freire (1978), em que os integrantes desse processo educativo se educam em comunhão: “Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”.

Dessa forma, a experiência de cada participante se torna mais relevante, podendo contribuir de forma positiva para alcançar um melhor aproveitamento do processo. Essas habilidades são úteis para o reconhecimento de cada indivíduo como parte ou, simplesmente, na própria empolgação para enfrentar grandes desafios. A partir dessa discussão, a pedagogia discutida neste trabalho não se reduz a didática nas sua forma mais técnica e burocrática. Mas, uma proposição de reflexão sobre o homem e o seu desenvolvimento cultural e cognitivo (Fino, 2017). Cultura que Paulo Freire (1967) entende como o processo de criação e recriação que o homem faz no mundo e, sendo assim, é resultado de seu trabalho.

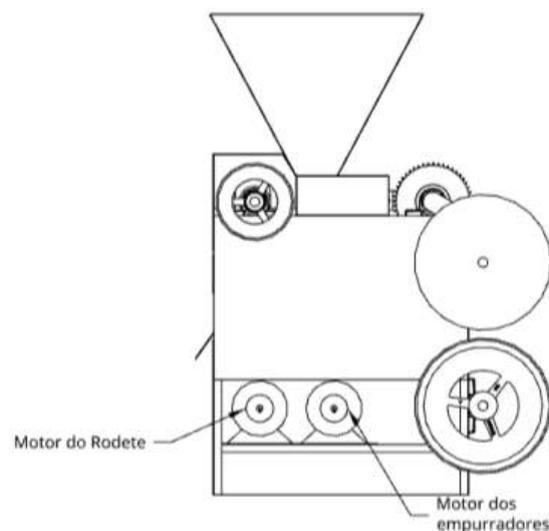
Esse processo de aprendizagem ocorre quando o desafio não se apresenta nem muito fácil, a ponto de ser entediante, e também não muito difícil, a ponto de ser frustrante, dando oportunidade para o erro. Não sendo o erro algo desejável, mas um processo natural das situações complexas da vida, em uma aprendizagem fundada sobre o direito da iniciativa do estudante, é necessário entender que um resultado inesperado é algo que impulsiona na direção desejada pela análise dos acontecimentos

que desencadearam o erro. Errar não é falhar, mas uma etapa da busca pelo desenvolvimento de algo, sendo assim estopim para estimular o pensamento e a compreensão. Nesse sentido, na próxima seção analisamos o caso da construção da trituradora de mandioca no ensino de engenharia da UFRJ-Macaé.

DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

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 com motores elétricos. A ideia era criar um ralador com empurradores, onde a alimentação da máquina seria feita por um funil na parte superior, exigindo apenas um operador para a fabricação (ALBUQUERQUE, 2022).

Figura 1 - Projeto da trituradora



Fonte: Albuquerque (2022)

Após finalizar o projeto e adquirir grande parte dos 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 (Figura 2a e 2b) e cortamos as bielas, além de fabricar os empurradores. Na fase seguinte, realizamos o corte das chapas de inox e aço galvanizado (Figura 2c), 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 (Figura 2d).

Figura 2 - (a) Polia sendo furada; (b) Usinagem da polia; (c) corte da chapa; (d) montagem da estrutura



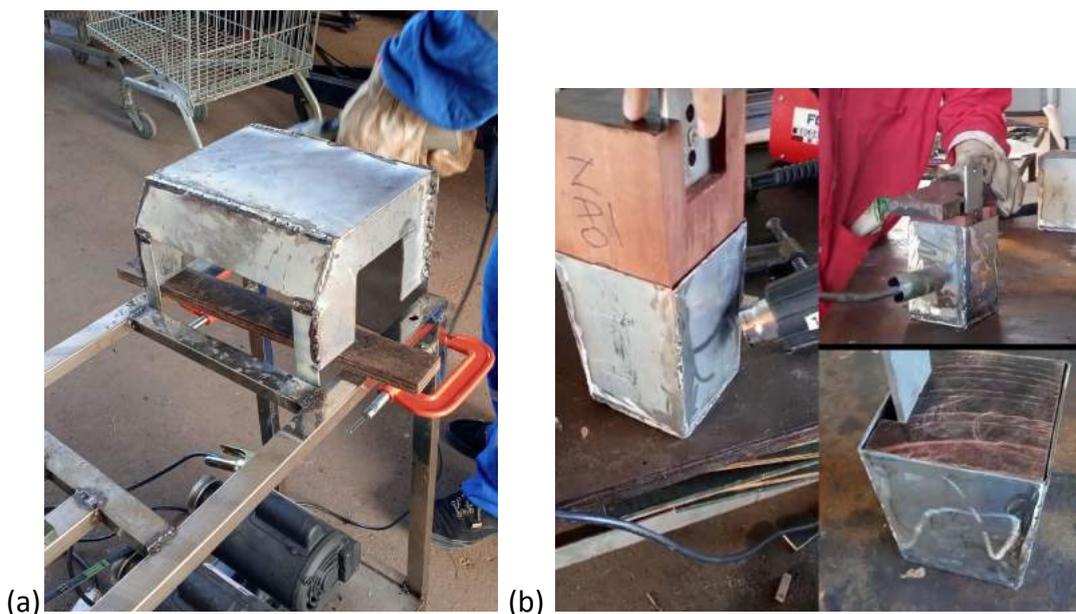
Fonte: elaboração própria

Destacaremos a seguir, como a aprendizagem se desenvolveu em três etapas da construção da trituradora: na construção da tampa do rolete, no encapsulamento dos empurradores e na introdução de lâminas no rolete.

CONSTRUÇÃO DA TAMPA DO ROLETE

No processo da soldagem e montagem dos gabaritos da tampa do rolete (Figura 3a), do encapsulamento do empurrador (Figura 3b) e do funil (Figura 3c), contamos com a experiência de um ex-aluno da instituição, que fez parte do início do projeto da trituradora e mesmo depois de formado, continuou se dedicando ao desenvolvimento do projeto. Em conjunto com ele, também contamos com a experiência de uma das alunas, que tinha concluído um curso de soldagem e já tinha trabalhado na área como Soldadora em ER (Eletrodo revestido) e MIG MAG. Além disso, a aluna também tinha experiência com o manuseio de máquinas de rotação, como a esmerilhadeira, que foi bastante utilizada, o que acabou facilitando o trabalho.

Figura 3 - (a) Tampa do rolete; (b) Encapsulamento do empurrador; (c) Montagem do alimentador e empurradores na estrutura





(c)

Fonte: elaboração própria

No início, mesmo a aluna já tendo trabalhado na área, foi um desafio, pois o material, aço inox é um material que exige um controle manual difícil, precisão na regulagem da amperagem do equipamento e o uso de um eletrodo adequado (na trituradora utilizamos o E 308 L de 2,5mm de espessura). Sem esses cuidados e atenção poderia ocorrer o defeito conhecido como porosidade. Esse é um dos defeitos mais comuns na soldagem. Essa falha é causada por uma contaminação do metal. De forma simplificada, os gases presos criam uma solda cheia de bolhas (cavidades). Como consequência, a porosidade reduz a integridade da solda e com o passar do tempo pode entrar em “colapso”. Ela fez alguns testes de calibração e regulagem em peças testes antes de começar a soldar na trituradora. Quando verificada visualmente a qualidade da solda, começou a montagem do gabarito da tampa do rolete, dando pontos de solda com atenção para não empenar, devida a espessura da chapa ser de apenas 2 mm, com possibilidade de um aquecimento mais rápido, provocando alguma deformação. Depois de montado, foi feita a soldagem final, que foi realizada corretamente tendo um bom resultado.



ENCAPSULAMENTO DOS EMPURRADORES

Com a finalização da tampa, deu-se início a montagem do encapsulamento do empurrador (Figura 3b). O objetivo dessa etapa era revestir a madeira dos empurradores com aço inox para facilitar a limpeza e evitar contaminação do alimento. O uso de aço inox em toda máquina foi uma sugestão dos membros do LITS do curso de nutrição, sendo uma recomendação das normas sanitárias para agroindústria de beneficiamento mínimo.

A chapa inicialmente proposta em projeto para os empurradores tinha 0,5mm de espessura, pensando na facilidade em dobrar e envolver a peça de madeira do núcleo do empurrador. Essa escolha apresentou alguns desafios na sua fixação. Ao tentar realizar a fixação com eletrodo, rapidamente, a chapa aquecia para além do ponto necessário para a soldagem e ocasionava rasgos no material, pois era muito fina. Devido ao insucesso, tentamos com uma empresa a possibilidade de soldar com solda TIG.

Por ser um material muito fino e as máquinas da empresa ser industrial, não tinha a voltagem baixa o suficiente para realizar essa solda. Com esses problemas, decidimos mudar a chapa de encapsulamento para 2mm, adequando algumas medidas do projeto para que não ocorra interferência no funcionamento do empurrador, de tal forma que foi possível fazer o gabarito, montar e soldar.

O processo de soldagem do encapsulamento foi realizado sem o núcleo de madeira inserido para evitar danos no mesmo, pois a alta temperatura atingida durante o processo acarretaria na queima das laterais e quinas, danificando o material e possivelmente interferindo no seu funcionamento e durabilidade. Com o gabarito do empurrador pronto, começamos a encaixar a madeira. No início estávamos aquecendo esse suporte com um soprador para facilitar a madeira entrar, mas não deu resultado. Então decidimos aquecer utilizando um maçarico, tivemos resposta rápida e o empurrador foi concluído.



XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

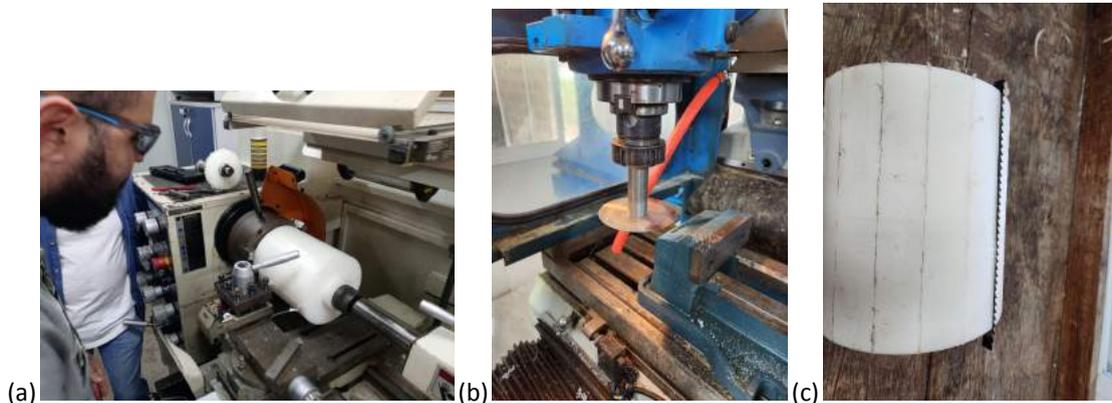
A próxima etapa era a montagem final (Figura 3c). Nessa parte, tivemos que fazer ajustes para o alinhamento e adequação de alguns cortes da chapa, soltando pontos de solda, pois havia algumas irregularidades nos cortes da chapa. Na hora de montar, não ficou perfeito, mas foi possível montar e soldar. No final dessa montagem, tivemos problemas na saída do funil, pois estava menor que o lugar onde iria se encaixar. Portanto, tivemos que cortar essa saída, para dar o encaixe correto, conseguindo resolver o problema.

É válido lembrar que durante o processo de construção e montagem do equipamento, muitas das habilidades e conhecimentos eram adquiridos ao fazer, sendo a primeira experiência com alguns materiais e equipamentos específicos das pessoas envolvidas na construção. Além disso, durante o processo de soldagem dessas peças, houve o interesse de outros estudantes em aprender a soldar. Assim, com tempo livre entre as aulas, eles ficavam no laboratório, juntamente com a aluna que tem experiência, aprendendo a fazer soldas em alguns materiais teste de aço carbono, com eletrodo E 6013.

INTRODUÇÃO DE LÂMINAS NO ROLETE

O processo de usinagem do rolete apresentou-se como uma significativa oportunidade de aprendizado no contexto da fabricação. Este processo envolveu a inserção de lâminas destinadas à trituração da mandioca, com estas apresentando uma espessura aproximada de 0,570 milímetros. Em decorrência dessa característica, tornou-se necessário criar sulcos de dimensões inferiores, sendo estabelecido um parâmetro de 0,5 mm com o intuito de permitir uma interferência controlada para o encaixe das lâminas.

Figura 4 - (a) primeira tentativa no rolete; (b) conjunto eixo e disco; (c) rolete com a primeira lâmina



Fonte: elaboração própria

A partir desse ponto, surgiu uma indagação premente quanto à abordagem a ser adotada, dada a complexidade da tarefa de trabalhar com dimensões tão pequenas. Diante da limitação de recursos do laboratório, iniciamos o trabalho utilizando uma broca de madeira adaptada no carrinho do torno mecânico. No entanto, essa tentativa resultou em sulcos maiores do que o necessário.

Em uma interação colaborativa entre os alunos, professores e o técnico, surgiu a ideia de substituir a ferramenta empregada por uma lâmina adaptada de arco de serra. Embora essa abordagem inicialmente tenha obtido êxito, à medida que a profundidade dos sulcos aumentava, a eficiência da lâmina mostrou-se insatisfatória, ocasionando deformações e desvios. Contudo, mesmo com essa limitação, essa estratégia permitiu a marcação preliminar dos sulcos, constituindo um passo adiante.

Após novos debates entre os estudantes, optou-se pela fabricação de uma ferramenta dedicada para esse rasgo no rolete, utilizando os materiais disponíveis no laboratório. No entanto, tal abordagem mostrou-se impraticável, uma vez que os materiais utilizados cediam quando se aproximava da medida necessária. Diante dessa circunstância, uma avaliação mais detalhada foi realizada para definir a direção a ser seguida. Algumas consultas a profissionais da região levaram à descoberta de uma



XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

fresa de 0,5mm, que nos testes se apresentou inadequada por sofrer danos durante a operação dada a sua fragilidade.

Outra ideia foi confeccionar um disco a partir de uma chapa de inox de 0,5mm, a qual foi empregada em uma micro retífica. No entanto, mesmo esse plano alternativo encontrou limitações, resultando na quebra da micro retífica. Durante as férias, numa visita técnica a uma empresa, surgiu um debate com um dos funcionários sobre a dificuldade de realizar esse rasgo, em que ele nos apresentou um disco de 0,5mm específico para nylon. Este elemento, que não pôde ser encontrado em nossa consulta nas lojas da região, foi gentilmente doado pela empresa.

Para viabilizar sua utilização na fresadora, foi necessário fabricar um eixo específico para fixação. Felizmente, essa abordagem mostrou-se eficaz, possibilitando a realização dos sulcos desejados. Embora pequenos ajustes ainda se façam necessários, essa abordagem constituiu um avanço considerável no processo de usinagem.

Todo o caminho percorrido para a usinagem do rolo proporcionou um enriquecedor acúmulo de experiência. Após uma extensa fase de tentativa e erro, tomando como base a experiência dos envolvidos, conseguimos alcançar uma solução através da interação entre os participantes e uma empresa no ramo. A busca por resolver o problema que estava posto partiu dos próprios estudantes, mediante o interesse e a curiosidade.

É imperativo ressaltar a proeminente importância da disciplina de Aprendizado por Projeto (APP), originada no contexto do Laboratório Interdisciplinar de Tecnologia Social (LITS). Essa disciplina desempenhou um papel fundamental ao propiciar eventos de aprendizado e debates, portando-se como um espaço contínuo e estimulante para o diálogo entre alunos, educadores, técnicos, assentados e, também, colaboradores externos ao projeto.

Através dessa abordagem, tanto as conquistas quanto as adversidades foram experimentadas e absorvidas de maneira palpável e prática, mostrando que a descoberta do conhecimento frequentemente ocorre para além dos limites tradicionais da sala de aula, onde o enfoque teórico é central.



XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cursos de engenharia, em geral, se preocupam com uma formação teórica muito densa. Na prática, isso não significa um real aprendizado, não possibilita o reconhecimento e manipulação do saber, mas uma memorização de conteúdos para a realização de provas e experimentos com fórmulas, propostas e ambientes controlados, evitando erros graves.

Ao evitar o acontecimento dos erros e da experimentação afetada pelos diversos fatores reais, isso também evita que o aprendiz se depare com situações onde se faz necessária uma grande reflexão crítica e uma busca coletiva para propostas e experimentações que o levem ao resultado necessário do projeto.

Como o visto no processo de usinagem do rolete, em que os participantes tiveram não só que cuidadosamente experimentar formas de se usar e analisar criticamente os resultados e buscar outras soluções para o problema, mas também de dialogar com profissionais externos e outras fontes para além da universidade, comprometidos em obter um resultado para o devido funcionamento do equipamento e não somente alcançar uma nota para ser aprovado na disciplina.

Todo esse processo de autoria e compromisso com a construção do equipamento, não só proporciona um aprendizado significativo que parte de conhecimentos anteriores para novos conhecimentos, mas também muito significado no envolvimento dos participantes, que inclusive no diálogo alcança outros estudantes para se envolver e colaborar com o projeto.

Outro ponto muito importante, é a percepção da capacidade em resolver, solucionar, ser crítico, dialogar, buscar e aprender. Habilidades que dão satisfação e autoestima pela concretização de etapas que, muitas vezes, não acontecem nas disciplinas e atividades previstas na grade dos cursos universitários.

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 ainda habilidades comportamentais para a formação dos(as) estudantes. Isto é, a experiência mostrou a importância de se



XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

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.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos(as) os(as) envolvidos(as) no acontecimento dessa experiência relatada: ao PDS Osvaldo de Oliveira, ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, aos(às) estudantes e professores(as) da UFRJ-Macaé.

REFERÊNCIAS

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

ABED, A **O desenvolvimento das habilidades socioemocionais como caminho para a aprendizagem e o sucesso escolar de alunos da educação básica**. São Paulo: UNESCO/MEC, 2014.

AUSUBEL, D.P. **Educational Psychology: a cognitive view**. Nova Iorque: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

DEMO, P. **Aprender como autor**. São Paulo: Atlas, 2015.



XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

FINO, C.F. **Dewey, Papert, construcionismo e currículo** - In: (Contra) tempos de educação e democracia, evocando John Dewey/ org. Carlos Nogueira Fino, Jesus Maria Sousa. - CIE-UMa - Funchal: Centro de Investigação em Educação, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1978.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

MOREIRA, M.A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro Editora, 2010.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente**. Porto Alegre, 2011.

PAPERT, S. **A máquina das Crianças** - repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SILVA, H.T.L; ALVES, D.B. **Introdução as práticas de uma educação autoral e sua metodologia na educação e no ensino de matemática**. Araguaína, TO: XIV SEMAT E V EREM, 2017.

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.