

CENTRO ESTADUAL PAULA SOUZA
ETEC TRAJANO CAMARGO
Ensino técnico em mecânica

Cristiano Cruz e Silva
Guilherme S. Do Nascimento
José Alex da Silva

LABORIOSO: Máquina manual para fabricação de chaveiros em casa.

Limeira- SP
2024

Cristiano Cruz e Silva
Guilherme S. Do Nascimento
José Alex da Silva

LABORIOSO: Máquina manual para fabricação de chaveiros em casa.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Mecânica da Etec Trajano Camargo, orientado pelo Prof. Gustavo Sacilotto e coorientador Prof. Arnold Baccan, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Mecânica

Limeira- SP
2024

AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos a muitas pessoas, que deram ideias sobre o nosso projeto e em especial ao professor Baccan que nos ajudou muito com a projeção e construção do projeto, temos fé de que passo a passo iremos concluir o nosso projeto e a nossa ideia de empreender, e fazer novos empreendedores.

Agradecemos também a todos os professores, por tudo que nos ensinou e que nos deram ideias de melhorias e ensinamentos como um todo para aplicarmos no desenvolvimento e montagem do nosso projeto TCC.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
1.1. O problema	4
2. OBJETIVOS	5
2.1. Objetivo geral	5
2.2. Objetivos específicos	5
3. JUSTIFICATIVA	6
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
4.1. Moldes Termoplásticos	7
4.2. Extrusora de Plástico	7
4.3. Empreendedorismo	8
4.4. Sustentabilidade	8
4.5. Empreendedorismo Sustentável	9
5. METODOLOGIA	10
5.1. Tipos de pesquisa	10
5.2. Métodos	10
5.3. Materiais	11
5.4. Categoria da pesquisa	11
6. CRONOGRAMA	13
7. DESENVOLVIMENTO	14
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

1. INTRODUÇÃO

Máquina que utiliza na extrusão como matéria prima, pequenos grânulos de resina termoplástica, ou seja, o plástico triturado. Esse material passa por um processo de aquecimento, assim derretendo o material no ponto ideal para ser injetado no molde e depois de injetado no molde aguarda um certo tempo para abrir e retirar o objeto moldado.

A sustentabilidade é uma forma correta de se descrever uma máquina extrusora, pois seu papel é fundamental na redução dos resíduos plásticos, gerando emprego para terceiros tais como famílias carentes e também dessa forma venha a diminuir a pobreza no nosso país e trazendo recursos de forma parcial para todos.

Empreendedorismo de forma sustentável, usando materiais recicláveis, portanto utilizando como matéria prima o plástico, tais como garrafas pets entre outros derivados encontrados nas ruas. Através dessa iniciativa que venha a trazer benefício ao meio ambiente e gerando uma saída para quem está desempregado ter uma renda de forma para suprir suas necessidades.

1.1 O problema

Analisando o mercado atual, não há máquinas de injeção plástica acessível e de fácil manuseio. A partir disso, buscamos desenvolver uma máquina injetora de plástico com materiais recicláveis (sendo assim, acessível) e totalmente manual, mas não só isso, uma máquina que possa ser uma fonte de renda extra com a eficiente e rápida produção de chaveiros e brindes para as famílias mais carentes do nosso país.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Desenvolver uma máquina extrusora manual, para empreender em domicílio e reciclando o próprio plástico ou coletado nas ruas. Assim dessa forma produzindo chaveiros ou outros objetos de acordo o molde usado, gerando uma renda extra de forma sustentável.

2.2. Objetivos específicos

Aplicar material plástico reciclável na extrusora, para produzir peças em molde de modelos desejados.

Demonstrar a aplicabilidade da reciclagem dos materiais plásticos.

Desenvolver além de uma atitude autossustentável, uma renda aos interessados em empreender.

3. JUSTIFICATIVA

Devido ao grande aumento de resíduos plásticos descartados nas ruas, pensamos em projetar uma máquina extrusora manual de fácil acesso para empreender em casa.

Empreendedorismo é uma nova modalidade de trabalho, onde podemos observar a criatividade, resiliência e habilidades. Nosso país é reconhecido pelo empreendedorismo de seu povo, pois o brasileiro além de criativo é muito persistente e habilidoso conseguindo desenvolver atividades econômicas com poucos recursos e mesmo assim se destacar, essa característica faz com que o povo desse país consiga sobressair em praticamente todas as áreas do mercado.

Pensando nesse potencial, desenvolver uma máquina ou equipamento para uso doméstico oferecendo algum tipo de solução simples e prática não é uma tarefa impossível, principalmente se o foco for atender um público que procura ocupar seu tempo ocioso com o intuito de aumentar sua renda ou mesmo quem pretende exercer uma atividade econômica de forma integral.

A reciclagem é um ramo de atividade econômica muito explorado em nosso país, gerando empregos formais e informais, no segundo caso podemos observar que o contingente de pessoas que atuam nesse setor normalmente são mais humildes ou com pouca instrução o que faz com que sua remuneração seja baixa, para melhorar essa condição seria interessante aumentar a demanda por materiais que são coletados por essas pessoas o que consequentemente aumentaria o valor desses materiais, para tanto seria necessário que o material coletado tivesse um custo de reciclagem baixo com uma procura alta dos produtos resultantes dessa reciclagem.

Uma proposta seria desenvolver uma máquina ou equipamento que transformasse um material como o plástico em um produto com alta demanda e com custo de produção baixo, uma extrusora seria uma opção interessante para produção de pequenos adereços ou peças de decoração, possibilitando assim explorar um nicho de mercado.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1. Moldes Termoplásticos

Os moldes termoplásticos são projetados com quatro características fundamentais que garantem sua alta performance: material, temperatura, pressão e forma. Esses fatores são rigorosamente calculados para assegurar que os moldes funcionem de maneira eficaz em aplicações industriais. Além disso, esses moldes desempenham um papel crucial na produção em larga escala, permitindo que engenheiros, usineiros e ferramenteiros otimizem recursos durante a finalização de projetos civis. O processo de produção ocorre quando o material fundido é injetado sob alta pressão em um molde, cuja cavidade define o formato final da peça. Essa técnica também garante alta precisão, resultando em um acabamento de qualidade superior (FEROSÃO, 2024).

4.2. Extrusora de Plástico

De acordo com o Blog Mais Polímeros:

O processo de extrusão é amplamente utilizado na Indústria do Plástico e envolve a fusão dos grânulos da resina termoplástica, que são então processados para a produção de itens contínuos, como filmes plásticos, tubos e perfis. Durante esse processo, a matéria-prima é derretida na máquina extrusora e, em seguida, forçada a passar por uma matriz, assumindo a forma desejada, semelhante a um balão. (Mais polímeros, 2024)

Ainda de acordo com o blog Mais Polímeros (2024) o processo de fabricação que acontece numa extrusora de plástico começa com a inserção de resinas termoplásticas no equipamento. O funil da extrusora é alimentado com o material granulado ou moído, que por causa da gravidade cai sobre uma rosca que o transportará dentro de um cilindro aquecido por resistências elétricas, parte desse calor é provido pelo atrito do próprio material com as paredes do cilindro. Nessa fase, o material passa por três zonas: alimentação, compressão e dosagem.

Na zona de alimentação a rosca tem sulcos profundos, o intuito é que o material seja aquecido perto de seu ponto de fusão para então ser transportado a próxima zona. Direcionado para a zona de compressão existe uma diminuição progressiva dos

sulcos de rosca, comprimindo o material contra parede do cilindro promovendo sua plastificação. Já na zona de dosagem os sulcos da rosca são continuamente rasos, para que seja feita uma mistura do material e a manutenção da vazão através da pressão gerada (MAIS POLÍMEROS, 2024).

No final do processo, o material é forçado contra telas de aço que seguram as impurezas como metal e borracha. Em seguida, passa para a matriz onde irá adquirir a forma de produto final. Dessa fase em diante, a sequência terá rumos diferentes de acordo com o produto a ser fabricado (MAIS POLÍMEROS, 2024).

4.3. Empreendedorismo

A origem da palavra empreendedorismo vem de 800 anos atrás, derivada do verbo francês “entreprendre”, que significa fazer algo, porém, ainda não há consenso sobre a definição do termo empreendedor, opinião compartilhada por Fillion (1999), ao afirmar que na literatura sobre empreendedorismo, há notável nível de confusão a respeito da definição do termo empreendedor.

Empreendedorismo é “o processo de criar algo novo com valor dedicando o tempo e o esforço necessários, assumindo os riscos financeiros, psíquicos e sociais correspondentes e recebendo as consequentes recompensas da satisfação e independência econômica e social” (Hisrich & Peter, 2004, p. 33).

4.4. Sustentabilidade

A noção de “sustentabilidade” surgiu em texto denominado Blueprint for Survival (Plano de Sobrevivência), em edição especial no jornal ambiental britânico The Ecologist, em janeiro de 1972, sendo considerado extremamente influente, pois chamou a atenção para a urgência e a magnitude dos problemas ambientais. A busca por tornar a civilização moderna “sustentável” inspirou a ONU na Conferência de Estocolmo no mesmo ano (REDE BRASIL SUSTENTÁVEL, 2024).

Sustentabilidade econômica – “Transformar as vantagens comparativas em vantagens competitivas. Precisamos ser capazes de transformar os recursos naturais e os bens e serviços que produzimos em melhoria da qualidade de vida das pessoas, em saúde, educação, entretenimento, vida digna e plena para as pessoas. Enfim, um mundo melhor de viver.”

Sustentabilidade social – “Equilibrar os princípios de equidade, buscando fazer com que a vida de todas as pessoas possa ser digna de ser vivida.”

Sustentabilidade ambiental – “Utilizar os recursos de tal forma que as necessidades de vida digna e plena possam ser satisfeitas sem comprometer a vida digna e plena daqueles que ainda não nasceram” (Onu, 1987).

4.5. Empreendedorismo Sustentável

Uma maior consciência dos riscos gerados pelas atividades humanas e a preocupação com as condições futuras de vida no planeta, levaram a uma maior exigência por parte de consumidores, fazendo-os preferir marcas e produtos fabricados e/ou comercializados com menor impacto ambiental, gerando ganhos sociais e econômicos. Assim, o investimento em tecnologias, práticas, produtos e serviços sustentáveis apresentam-se como diferenciais de competitividade global (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas/SEBRAE, 2012).

O empreendedorismo sustentável é tema recente de pesquisa que busca entrelaçar o campo de conhecimento do empreendedorismo ao da sustentabilidade. Entretanto, a natureza do papel do empreendedorismo e como este conceito se relaciona com a sustentabilidade ainda é incerto (Parrish, 2010; Hall, Daneke, & Lenox, 2010).

5. METODOLOGIA

5.1. Tipos de pesquisa

Quanto à abordagem: É uma abordagem qualitativa, já que sua tese se baseia na criação de uma máquina extrusora.

Quanto à natureza: É do tipo aplicada, uma vez que a aplicação prática deste projeto (criação da extrusora) auxiliará em questões ambientais e socioeconômicas.

Quanto aos objetivos: Seu objetivo é de cunho exploratório, visto que para a confecção desta máquina extrusora foram necessários estudos e análises teóricas para realizar as adequações do protótipo ao objetivo idealizado.

Quanto aos procedimentos: É de categoria experimental, por se tratar de um protótipo.

5.2. Métodos

Foram realizadas diversas etapas essenciais para garantir a eficácia e a viabilidade da proposta. Primeiramente, elaboramos desenhos técnicos detalhados da máquina, utilizando softwares específicos como AutoCAD para desenhos 2D e Inventor para modelagem 3D. Esses desenhos foram fundamentais para a visualização e compreensão da estrutura do protótipo, facilitando a execução prática do projeto.

Em seguida, foi realizada uma lista de materiais necessários para a construção da máquina extrusora, incluindo todos os componentes e ferramentas essenciais, como blocos de aço, rosca sem fim, resistências e a matriz para moldagem dos chaveiros. Esse levantamento foi crucial para organizar e planejar a aquisição de cada item, garantindo que todas as peças fossem obtidas de forma econômica e eficiente.

Além disso, realizamos um estudo aprofundado sobre o funcionamento de máquinas extrusoras, focando nos princípios de extrusão de plásticos e suas aplicações. Esse estudo permitiu a compreensão das variáveis que influenciam o processo de moldagem do plástico, como temperatura, pressão e materiais utilizados, ajudando a otimizar o design e o funcionamento do protótipo.

Outro passo importante foi a determinação e delegação de tarefas entre os membros do grupo, assegurando que cada integrante tivesse uma função clara e específica dentro do projeto. Essa divisão de responsabilidades foi essencial para manter a organização e o fluxo de trabalho, permitindo que as atividades fossem realizadas de maneira eficiente e colaborativa.

Por fim, foram realizados diversos encontros para discussão do projeto, nos quais analisamos o progresso das atividades, identificamos eventuais dificuldades e ajustamos o cronograma de trabalho conforme necessário. Esses encontros também serviram como um espaço para troca de ideias e resolução de problemas, garantindo que todos os aspectos do projeto fossem constantemente revisados e aprimorados até a sua conclusão.

5.3. Materiais

- 2 -Blocos de aço 130x90x30
- Redutor com redução de 1:15
- Funil
- Rosca sem fim
- Canhão
- Resistências
- Potenciômetro
- Matriz
- Pés vibra stop
- Guias lineares
- Cantoneira

5.4. Categoria da pesquisa

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma agenda global estabelecida pela ONU em 2015, composta por 17 metas interconectadas, que visam acabar com a pobreza, proteger o planeta e garantir que todas as pessoas desfrutem de paz e prosperidade até 2030. Os ODS cobrem áreas como saúde, educação, igualdade de gênero, trabalho decente, combate às mudanças climáticas, e promoção de economias sustentáveis.

A ODS 8 foca especificamente em "Trabalho Decente e Crescimento Econômico". Ela promove o crescimento econômico inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e condições de trabalho dignas para todos. Essa meta reconhece a importância do desenvolvimento econômico sustentável como meio de garantir que todos tenham oportunidades de trabalho decente, com o objetivo de reduzir o desemprego e a precariedade no mercado de trabalho.

O presente projeto tem uma ligação direta com a ODS 8. O projeto propõe a criação de uma máquina acessível para produzir chaveiros em casa utilizando materiais recicláveis, como plásticos descartados nas ruas. Além de contribuir para a redução do impacto ambiental, a proposta oferece uma solução de renda para famílias de baixa renda, permitindo o empreendedorismo doméstico. Dessa forma, o projeto atende ao conceito de trabalho decente, oferecendo uma oportunidade de geração de renda sustentável, e ao crescimento econômico, promovendo o uso de recursos reciclados como uma forma de inclusão social e econômica.

6. CRONOGRAMA

Quadro 1 – Cronograma de desenvolvimento

ETAPAS	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
ARRECADAÇÃO					
COMPRA DE MATERIAIS					
ESTUDO BIBLIOGRÁFICO					
MONTAGEM DO PROTÓTIPO					

Tabela formatada

(Fonte: Dos próprios autores)

7. DESENVOLVIMENTO

Planejamos fazer a estrutura da máquina inicialmente com chapas e ferro como base usando seis cantoneiras para sustentar a rosca, os moldes e o funil para injetar a matéria prima. A partir do derretimento do plástico, o material viscoso entrará em um molde e com a ajuda de uma alavanca manual o plástico se resulta no formato de um coração.

Foi realizado também, desenhos técnicos industriais para a melhor compreensão e desenvolvimento do protótipo, através dos softwares: Auto Cad, para desenhos 2D e Inventor para modelagem 3D.

Foi desenvolvido um método para a montagem e usinagem da matriz para que a matéria prima fosse injetada e, de forma eficiente, resultasse no produto final.

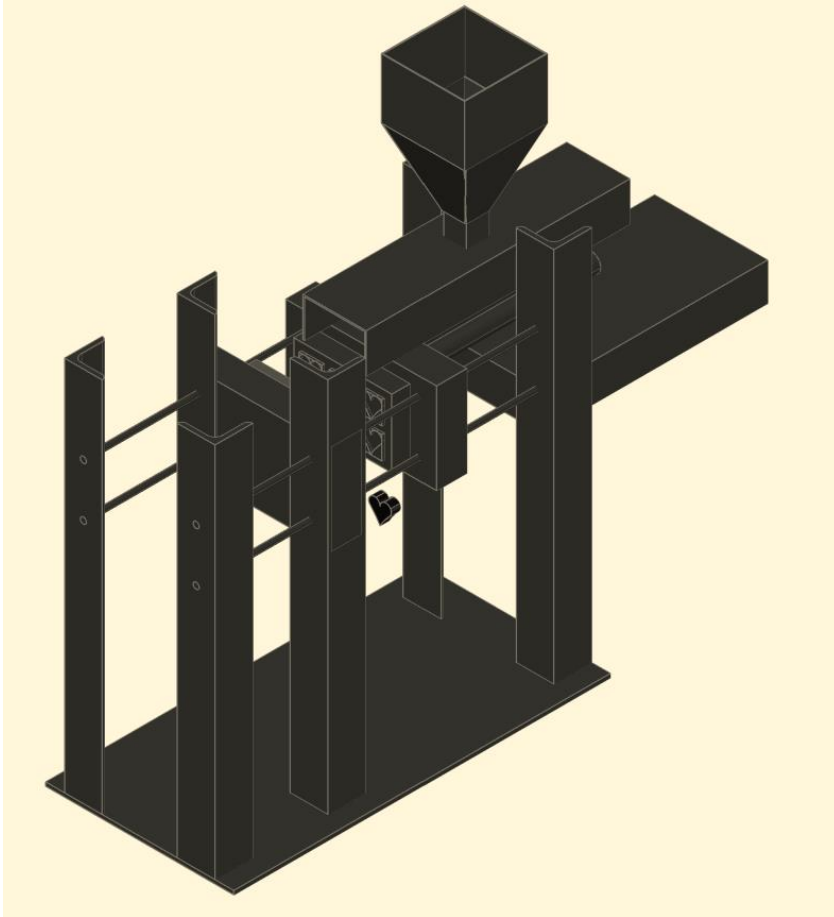
Foi feito o planejamento da fixação das bases à serem soldadas para a melhor fixação, estruturação do protótipo e foi estudado as posições e especificações dos elementos de máquina.

Nós baseamos na lista de possíveis defeitos em máquinas injetoras industriais de plásticos do Tecnólogo Júlio Harada para identificar quais são os maiores desafios na produção de uma máquina injetora de plástico.

Nos baseamos também no "Curso básico de injeção de plástico" do INSTITUTO DE PESQUISAS E TECNOLÓGICA (IPT) para estudar e revisar todos os aspectos de uma máquina injetora para a melhor elaboração e desenvolvimento do projeto.

O plástico entra num funil com uma alta temperatura derretendo, dessa forma, entrando numa rosca a até chegar no molde, passando determinado tempo, o plástico refrigera, solidificando-se, logo, abre-se o molde e solta a peça feita.

Figura 1: Modelo de máquina injetora



FONTE: elaborada pelos autores, 2024.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto *Laborioso* apresentou-se como uma solução inovadora ao unir empreendedorismo e sustentabilidade por meio da criação de uma máquina extrusora manual acessível, voltada para a produção doméstica utilizando plástico reciclado como matéria-prima. Através deste trabalho, foi possível demonstrar que a utilização de resíduos plásticos pode ser uma alternativa viável para gerar renda, principalmente em comunidades de baixa renda, além de contribuir para a redução do impacto ambiental.

A máquina proposta oferece uma maneira prática e econômica de reaproveitar o plástico, transformando-o em produtos como chaveiros e pequenos adereços, o que pode estimular o empreendedorismo local e ao mesmo tempo fortalecer a economia circular. A simplicidade do design e o baixo custo de produção tornam a extrusora uma alternativa viável para pequenos empreendedores que buscam iniciar um negócio sustentável em suas próprias casas.

O estudo evidenciou a importância de se promover soluções sustentáveis que não só contribuam para a preservação ambiental, mas também para o desenvolvimento econômico e social. A reciclagem, aliada ao uso consciente dos recursos e à inovação, é uma peça-chave para o futuro do empreendedorismo sustentável no Brasil.

Com isso, conclui-se que o projeto apesar de não ter atendido às expectativas técnicas de desenvolvimento, nos proporcionou uma reflexão sobre a importância de soluções práticas para os desafios ambientais e sociais atuais. O *Laborioso* representa, portanto, um passo importante em direção à sustentabilidade e à inclusão econômica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Citação do empreendedorismo sustentável (Lenox) disponível em :
<https://www.singep.org.br/5singep/resultado/538.pdf>

FEROSÃO. Moldes termoplásticos. Disponível em:
<https://www.ferosao.com.br/moldes-termoplasticos>. Acesso em: 12 out. 2024.

Filion, L. J. (1999). **Empreendedorismo: empreendedores e proprietários-gerentes de pequenos negócios**. Revista de Administração(34), pp. 5-28.

Hisrich, R. D., & Peter, M. (2004). Empreendedorismo. Porto Alegre: Bookman.
Instituto AKATU. (2007). **Pesquisa nº 7 - 2006: como e por que os brasileiros praticam o consumo consciente?** Textos de Belinky, A., Echegaray, F., Mattar, H., Rodrigues, G., Velho, C. Instituto AKATU, 1, 80. São Paulo.

MAIS POLÍMEROS. Extrusora de plástico. Disponível em:
<https://maispolimeros.com.br/2019/08/12/extrusora-de-plastico/>. Acesso em: 12 out.2024.

ONU (1987). **Nosso Futuro Comum**. Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Os objetivos de desenvolvimento sustentáveis (ODS) disponível em:
<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

Parrish, B. D. (2010). **Sustainability-driven entrepreneurship: principles of organization design**. Journal of Business Venturing, 25, pp. 510-523.

REDE BRASIL SUSTENTÁVEL. O que é sustentabilidade. Disponível em:
<https://redebrasilsustentavel.org.br/wp-content/uploads/2023/10/O-que-e-sustentabilidade-v7.pdf>. Acesso em: 12 out. 2024.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas/SEBRAE. (2012). **Perfil do microempreendedor individual 2012**. Acesso em 2016 de agosto de 03, disponível em http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/perfil_MEI_2012.pdf