

A IMPORTÂNCIA DO LAB MAKER, DO LIVING LAB MS PARA A PROTOTIPAGEM DE SOLUÇÕES EMPRESARIAIS EM MATO GROSSO DO SUL

 <https://doi.org/10.56238/arev7n2-160>

Data de submissão: 12/01/2025

Data de publicação: 12/02/2025

Guilherme Aparecido da Silva Maia

Pós-doutor em Direito pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brazil
E-mail: professorguilhermemaria@gmail.com

Leandra Oliveira da Costa

Graduada em Comércio Exterior pela Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), Brazil
E-mail : leandra.c7@gmail.com

Cleonice Alexandre Le Bourlegat

Doutora em Geografia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brazil
E-mail: cleonice@lebourlegat.net

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo demonstrar a relevância do Lab Maker, do Living Lab MS, como espaço de inovação, para o apoio às micro e pequenas empresas de Mato Grosso do Sul, Brasil. Adotamos o método exploratório combinado com o estudo de caso. Os resultados apontam que em Mato Grosso do Sul, o Lab Maker tem sido uma forma de potencializar resultados de micro e pequenos empresários que, têm no Lab Maker um espaço para a prototipagem de soluções para problemas relacionados à produção de bens e serviços. Da ilustração dos casos apresentados, fica evidente que sem o apoio do Lab Maker, do Living Lab MS, os pequenos empresários não teriam conseguido solucionar seus problemas e aumentar a produtividade de seus negócios.

Palavras-chave: Inovação Aberta. Sebrae-MS. Mato Grosso do Sul. Prototipagem.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo demonstrar a relevância do Lab Maker, do Living Lab MS como espaço de inovação, para o apoio às micro e pequenas empresas (MPEs), do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil.

Para alcançar o objetivo proposto, adotamos o método exploratório, combinado com estudo de caso, para ilustrar os argumentos debatidos.

O trabalho está estruturado em cinco partes. A primeira é destinada ao referencial teórico. Na segunda parte são levantados os aspectos históricos e fundamentos da prototipagem. Na terceira é apresentada um panorama da criação do Lab Maker do Living Lab MS. A título ilustrativo foram trazidos na quarta parte, alguns atendimentos de prototipagem a MPEs de Mato Grosso do Sul, cujos problemas foram solucionados graças à atuação do Lab Maker. Por fim, são apresentadas algumas considerações finais a respeito do conteúdo tratado.

Esperamos que o trabalho possa trazer o tema prototipagem ao debate, assim como também demonstrar a importância de espaços abertos de inovação disruptiva para o apoio a micro e pequenos empresários.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Living labs são ambientes de inovação que promovem a co-criação entre diversos atores, incluindo cidadãos, governos e empresas. Esse modelo de inovação colaborativa se insere dentro de um paradigma mais amplo, conhecido como *Open Innovation 2.0*, que enfatiza a abertura e a interatividade dos processos inovativos. O *Open Innovation 2.0* representa uma evolução do conceito anterior de inovação aberta, enfatizando a participação em um ecossistema de inovação mais dinâmico. Nele, o conhecimento flui não apenas de dentro para fora das organizações, mas também a partir de uma interação contínua com o ambiente externo. Isso se traduz na capacidade de uma organização se adaptar e inovar rapidamente em resposta às mudanças nas necessidades e desejos dos usuários¹.

A European Network of Living Labs (ENoLL) desempenha um papel fundamental na formação de uma rede que conecta diversos *living labs* na Europa, possibilitando o compartilhamento de experiências e melhores práticas. Ela foi criada em 2006 com o objetivo de promover o desenvolvimento de *living labs* na Europa. A iniciativa surge como uma resposta ao crescimento das demandas por inovações que sejam não apenas tecnológicas, mas também socialmente relevantes. A interação entre diferentes *stakeholders* em ambientes de teste real contribui para a validação de ideias e serviços, permitindo ajustes em tempo real.

A abordagem de *living labs* tem se expandido para diversas regiões fora da Europa, incluindo o Brasil. Este movimento reflete a crescente consciência da importância da inovação colaborativa no desenvolvimento social e econômico. No Brasil, diversas iniciativas têm explorado o conceito de *living labs*, aplicando-o a setores como saúde, mobilidade urbana e tecnologia da informação. A colaboração entre academia, governo e setor privado tem se mostrado essencial para o sucesso desses projetos.

A partir da base teórica estabelecida, o Living Lab MS foi estruturado como um espaço dinâmico e colaborativo, projetado para integrar diferentes *stakeholders*, como universidades, governo, setor privado e comunidade local, em um ambiente onde a inovação é fomentada. A ideia central é que as soluções desenvolvidas sejam adaptadas especificamente para os desafios e oportunidades presentes no estado de Mato Grosso do Sul.

O Lab Maker desempenha um papel crucial nesse processo, pois é um ambiente que promove a experimentação direta e a co-criação. Nele, os participantes têm à disposição ferramentas e tecnologias que permitem transformar ideias em protótipos tangíveis. A metodologia do Lab Maker incentiva a criatividade e a prática, permitindo que os envolvidos testem e refinem suas soluções em tempo real, incorporando feedback e ajustando as propostas de acordo com as necessidades locais.

Além disso, o Prototype atua como um passo essencial na validação de conceitos. A criação de protótipos permite que teorias e ideias sejam visualizadas e experimentadas, facilitando a identificação de falhas e a potencialização de acertos. Essa fase é fundamental para assegurar que os projetos sejam viáveis e eficazes, levando em consideração as particularidades socioeconômicas, culturais e ambientais do Mato Grosso do Sul.

Por meio dessa abordagem prática e interativa, o Living Lab MS não apenas adapta inovações à realidade local, mas também fortalece a capacitação de sua comunidade. Os participantes são envolvidos em um processo de aprendizado contínuo, que estimula a troca de conhecimento e a implementação de soluções sustentáveis e de impacto no território.

Em resumo, a integração do Lab Maker e Prototype dentro do Living Lab MS representa um movimento significativo em direção à inovação colaborativa, preparando a região para abordar seus desafios de maneira eficaz e criativa. Esse modelo não só atende às demandas locais, mas também pode servir como referência para outras regiões que buscam soluções inovadoras e adaptadas às suas realidades.

Esse desenvolvimento responde à necessidade de um ambiente de inovação que leve em consideração a especificidade do contexto de Mato Grosso do Sul, destacando a importância da prática e da colaboração no processo de criação e implementação de soluções.

A partir dessa base teórica foi estruturada a base dinâmica do Living Lab MS para a adaptação da realidade de Mato Grosso do Sul, por meio do Lab Maker e Prototipagem.

3 ASPECTOS HISTÓRICOS E FUNDAMENTOS DA PROTOTIPAGEM

Ao investigarmos a origem da prototipagem é possível constatar que ela é parte integrante da evolução humana. Podemos identificá-la no processo de construção das pirâmides do Egito, aplicando-se a técnica de sobreposição dos blocos, como apontado por Volpato²; assim como também na construção do satélite Sputnik, pela antiga União Soviética, em 1957³; a construção do primeiro protótipo de carro movido a combustão, em 1886, por Karl Benz; dentre tantos outros processos criativos da indústria de produtos, processos e serviços.

Mas, afinal, o que é a prototipagem e como ela tem sido aplicada nos diversos meios de produção na atualidade. Em nosso entendimento, a prototipagem é a testagem de um produto, processo ou serviço. Nesse diapasão, podemos compreendê-la, por exemplo, quando uma indústria automobilística lança um novo carro. Antes do carro novo chegar até às lojas para o consumidor final, foram realizadas uma série de testes por meio de “protótipos”, que são os carros produzidos para testagem de desempenho, segurança, economia, e outras infinidades de quesitos que compõem o automóvel. Essa é a estratégia adotada pela indústria para detectar possíveis falhas em um dos componentes ou até mesmo vários deles, para que o produto seja disponibilizado o mais perfeito possível para que possa atender às demandas do consumidor final e, até mesmo às normas de segurança, qualidade, sustentabilidade, que norteiam o setor.

Outras formas de prototipagem podem ser encontradas ainda, no lançamento de processos e serviços, como é o caso de um novo portal de comercialização de produtos. Assim, em uma situação hipotética, uma empresa de alimentos que pretenda lançar um novo prato poderá disponibilizar um período de prototipagem, em que os consumidores poderão opinar, por meio de um questionário previamente estruturado, quais seriam as melhorias do novo prato, como aspectos de sabor, aparência, tempo de entrega e outras informações que eventualmente o fornecedor demande para tornar o produto aceitável pelo consumidor final.

Evidente que se trata de processos onerosos e que envolvem vultuosos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) suportados notadamente por grandes empresas.

Entretanto, o desenvolvimento científico e tecnológico alcançado nas últimas décadas, resultou em novas formas de prototipagem, principalmente aquelas praticadas em ambientes disruptivos, como *living labs*.

Dentre as diversas formas se de trabalhar inovação aberta nesses ambientes, destacamos a prototipagem rápida (PR), uma forma mais acessível a micro e pequenos empreendedores-inovadores.

O processo de prototipagem rápida pode ser classificado em quatro princípios: fusão, remoção, conformação e, adição.

O processo de fusão consiste na fundição de materiais, sejam permanentes ou temporários, podendo ser utilizado metal, plástico etc. No processo de remoção, a técnica é basicamente remover o excesso para se chegar à forma ideal do produto prototipado, como por exemplo, retifica e torneamento, eletroquímica, usinagem, dentro outras formas. A conformação, é a técnica de se chegar a uma forma geométrica final, por meio da deformação, como nos casos de chapas, laminação, metalurgia em pós etc. Finalmente, a prototipagem por adição, é aquela em que um material é adicionado a outro para se chegar a um produto final. São exemplos, a soldagem, brasagem, colagem, dentre outras.

3.1 A ESTRUTURA DE UM LABORATÓRIO DE PROTOTIPAGEM

A estrutura de prototipagem pode ser **estruturada** no modelo Lab Maker, que em um primeiro momento pode ser estruturado em uma planta exuta (Lab Maker Enxuto) e, posteriormente, conforme o desenvolvimento de projetos, evoluir para um modelo Lab Maker, nos moldes referendado pela FabFoundation³, representada no Brasil pelo Instituto FabLab Brasil⁴.

Segundo essas referências, o processo de implantação de um Lab Maker exnuto pode ser distribuído em nove etapas sequenciais: Etapa 1: criação de Layout de laboratório exnuto; Etapa 2: implantação da estrutura física conforme o layout; Etapa 3: criação de layout de laboratório completo; Etapa 4: especificações de equipamentos necessários para funcionamento do laboratório; Etapa 5: treinamento do corpo técnico; Etapa 6: definição de processos de operação e uso do Lab Maker; Etapa 7: Abertura de edital para captação de empresas; Etapa 8: criação de manual de operações do Lab Maker; Etapa 9: acompanhamento das empresas selecionadas.

A partir desse referencial metodológico foi desenvolvido o Lab Maker do Lilving Lab MS, do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Mato Grosso do Sul (SEBRAE/MS), objeto de detalhamento do tópico seguinte.

4 A CRIAÇÃO DO LAB MAKER DO LIVING LAB MS NO SEBRAE/MS

O Living Lab MS do SEBRAE/MS foi criado em 2016, com propósito inicial de atendimento às startups de Mato Grosso do Sul. Entretanto, as demandas foram emergindo, principalmente vindo de empreendedores digitais, micro e pequenos empresários (MPEs) com demandas de dispositivos

físicos de modelagem complexas, tornando fundamental a ampliação de atendimentos, o que resultou na construção do Laboratório de Prototipagem (LAB MAKER) no padrão Fab Lab.

Fab Lab (fabrication laboratory) é uma plataforma de prototipagem rápida de objetos físicos e estão inseridos em uma rede mundial de laboratórios. Diferentemente de uma grande fábrica que trabalha baseada em produção em grande escala, um Fab Lab é um centro de produção personalizado ou de produção em pequena escala, atividade esta que não deve entrar em conflito com as suas outras atividades também importantes que nomeadamente são: função educacional e de pesquisa e compromisso social com impacto local.

Nele estão agrupados um conjunto de máquinas por comando numérico de nível profissional, porém de baixo custo. São exemplos: máquina de corte a laser capaz de produzir estruturas 2D e 3D, máquina de corte vinil que fabrica antenas e circuitos flexíveis, fresadora de alta resolução para fabricar circuitos impressos e moldes e outra fresadora maior para criar peças grandes. Há também componentes eletrônicos múltiplos, bem como ferramentas de programação associadas microcontroladores abertos, de baixo custo e eficientes. Outros componentes mais avançados, tais como impressoras 3D, podem igualmente equipá-los.

Apesar das máquinas serem uma grande atração, a característica principal é sua abertura. Diferente dos laboratórios tradicionais de prototipagem rápida que se encontram em empresas, universidades e certos centros especializados, os Fab Lab são abertos a todos, sem distinção de prática, diploma, projeto ou finalidade de uso. Ele se insere em um movimento de trabalho colaborativo pela internet, onde se encoraja os mecanismos de troca (peer-to-peer), cooperação, interdisciplinaridade, compartilhamento, aprendizagem através da prática, inovações ascendentes e comunitárias.

A dimensão “rede” está inscrita em sua essência por diversos motivos. Primeiro, porque seguem a internet. Em segundo, facilitam a abertura, conexão entre pessoas e organizações, as trocas e os cruzamentos entre os membros que o utilizam. Além disso, o kit padrão de máquinas por comando numérico comum aos diferentes Fab Lab permitem replicar processos desenvolvidos em qualquer laboratório, independentemente de sua localização. Uma vez prototipado o objeto e testados os processos, o projeto pode facilmente replicado pelos outros da rede.

Esta abertura é a chave do sucesso e da popularidade, facilitando o encontro, o acaso e o desenvolvimento de métodos inovadores para o cruzamento de competência. Este espaço aberto a todos e acessível (taxas baixas ou mesmo acesso livre) favorece a redução de barreiras à inovação e a constituição de um terreno fértil a inovação.

Dessa forma, ele contribui para refinar o projeto, estimar sua viabilidade e, se a intenção é de desenvolver uma série ou produto, ser capaz de apresentar aos potenciais investidores um primeiro

modelo funcional, os quais podem, em seguida, ser retrabalhados em diferentes centros especializados. Por conseguinte, fazem parte do ciclo de vida do produto, visto que sua flexibilidade e acessibilidade os tornam verdadeiras plataformas e reduzem as barreiras à inovação. O Lab Maker traz soluções para demandas de negócios. Diante disso e buscando dar as melhores soluções tecnológicas e de infraestrutura para a gestão do Sebrae e o atendimento dos clientes, a implantação do Lab Maker se faz necessária.

Com a visão de já realizar o atendimento de algumas demandas já existentes, foi criado a proposta de dividir a instalação do laboratório em duas fases: a primeira, desenvolver um laboratório enxuto dentro do Living Lab e a segunda, o aprimoramento do laboratório enxuto em um laboratório completo, sendo construído no novo edifício anexo ao Living Lab. Com o laboratório enxuto, o Living Lab poderia iniciar de forma mínima e ágil realizar alguns trabalhos sem um impacto alto de tempo e recursos no atual. A segunda fase correria em paralelo com a primeira, sendo que quando o laboratório completo for finalizado, o laboratório atenderia todos os critérios de um Fab Lab.

Para garantir a eficiência e a conformidade técnica na implementação deste laboratório, se faz necessária a contratação de uma empresa especializada no desenvolvimento de Fab Labs, levando em consideração que este tipo de laboratório demanda regras e especificações internacionalmente regulamentadas. Espera-se como resultado que essa contratação contribua o desenvolvimento de um Lab Maker Enxuto e posteriormente um Lab Maker, ambos dentro dos parâmetros do conceito Fab Lab, permitindo o desenvolvimento de projetos de prototipação dentro dos ambientes que possibilitem a geração de negócios e aprendizado.

Foi identificado que o Instituto Fab Lab Brasil (IFLB) é a que mais se adequa ao perfil mencionado. Espera-se como resultado que essa contratação contribua o desenvolvimento de um Lab Maker Enxuto e posteriormente um Lab Maker, ambos dentro dos parâmetros do conceito Fab Lab, permitindo o desenvolvimento de projetos de prototipação dentro dos ambientes que possibilitem a geração de negócios e aprendizado⁵.

O Instituto Lab Maker Brasil foi fundado em 25 de janeiro de 2019 e é a instituição que promove o conceito de Fab Lab e cultura Maker no Brasil, fornece suporte aos presentes e futuros Fab Labs, facilita e apoia o crescimento da rede internacional Fab Labs, bem como o desenvolvimento de espaços e projetos makers. Como ações para isto, o Instituto:

- Promove encontros, eventos e fóruns com discussões abertas sobre assuntos de interesse da comunidade Fab Lab no país;
- Produz conteúdo audiovisual, textos, infográficos e demais mídias, e veiculá-los por meio de canais analógicos e digitais para promover a cultura maker e os Fab Labs;

- Presta consultorias na implementação de novos Fab Labs assim como o desenvolvimento de boas práticas nos existentes;
- Desenvolve metodologias para facilitar a troca de informações e projetos entre a comunidade Fab Lab no país e no mundo;
- Introduz e incentiva boas práticas nos Fab Labs brasileiros de acordo com os princípios da rede internacional e estimula a rede internacional a reconhecer práticas que façam sentido aos Fab Labs brasileiros;
- Propõe aos Fab Labs seguir a FabCharter de forma propositiva;
- Presta consultoria para a implementação dos cursos da “Academany”, como “FabAcademany”, “How to Grow (almost) anything”, entre outros;
- Desenvolve o mapeamento dos Fab Labs brasileiros;
- Incentiva a pesquisa e produção de recursos financeiros no ecossistema dos Fab Labs, através de parcerias entre pessoas física e Jurídica;
- Realiza programas e treinamentos referentes à multiplicação e expansão da cultura maker em diferentes setores da economia e sociedade.

5 RESULTADOS DA ATUAÇÃO DO LAB MAKER

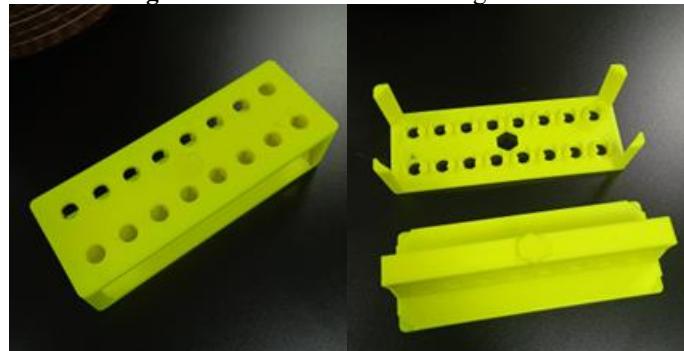
5.1 CASO 1 - PROTOTIPAGEM APLICADA À MEDICINA VETERINÁRIA

O primeiro caso versa sobre uma demanda da área da Medicina Veterinária, em que uma médica procura o LivingLab MS com o objetivo de construir uma solução que substitui uma centrífuga refrigerada tradicional. Para isso, o produto precisa entregar eficiência e agilidade no processo de separação do DNA e RNA, componentes genéticos sanguíneos. Ela utiliza da impressora 3D para montar o equipamento desejado obtendo assim uma solução de baixo custo.

A cliente traz essa demanda buscando levar a solução para uma nova clínica laboratorial de animais, onde uma centrífuga refrigerada, que é habitualmente utilizada, possui um custo elevado. Para solucionar essa problemática, a médica realiza no laboratório LivingLab uma solução denominada “beads magnéticas”, que facilita a extração de ácidos nucleicos (DNA e RNA). A técnica potencializa o tempo de espera, visto que em uma centrífuga tradicional o tempo de espera é de 2 a 3 horas.

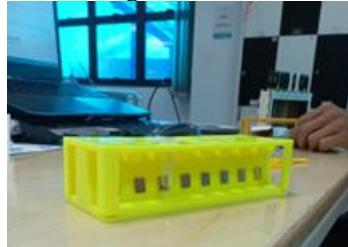
Pela nova centrífuga (fig. 1 e 2), o tempo é reduzido para o máximo 5 minutos.

Fig. 1: Estrutura das “Beads Magnéticas”



Desta forma, possibilita uma disponibilidade maior de resultados laboratoriais em menor tempo. Além disso, as beads utilizam de agentes seguros e de baixo custo, enquanto a extração tradicional destes componentes utiliza de agentes químicos nocivos à saúde, como clorofórmio e ácidos.

Fig. 2: Beads Magnéticas em funcionamento



As “Beads Magnéticas” são produzidas por meio de impressoras 3D do laboratório sul mato grossense. Elas foram montadas com espaços para agregar os ímãs de neodímio que realizam a separação dos componentes sanguíneos, e com espaços para serem colocadas as amostras, que ao serem posicionadas, entram em contato com o ímã, ocorrendo essa separação.

5.2 CASO 2- PROTOTIPAGEM IMITANDO QUEIJO

Neste projeto, um produtor de queijos comparece ao laboratório e desenvolve uma solução que evita o desperdício dos produtos, os quais estragam durante a demonstração aos clientes ao serem apalpados e retirados de refrigeração. Por isso, o fabricante decide montar um protótipo do queijo no Laboratório Living Lab, criado com materiais que trazem semelhança às peças originais.

No laboratório, o produtor desenvolve um molde feito nas máquinas 3D (*fig. 3*)

Fig. 3: Molde 3D com o acetato



Dentro deste molde coloca um acetato para desenformar corretamente o produto a ser derramado (*fig. 4*).

Fig. 4: Silicone Bicomponente já desenformado



O insumo que utiliza para montar a peça que simula o queijo é o Silicone Bicomponente na cor branca, que traz a textura e peso equivalentes à peça original (*fig. 5*).

Fig. 5: Validação do produto



Após secagem do produto, o retira da forma e embala a vácuo na mesma embalagem dos queijos fabricados, obtendo um protótipo com a mesma aparência do queijo original (fig. 6).

Fig. 6: Protótipo do Queijo já finalizado.



De acordo com o fabricante, o projeto evitou com que fosse desperdiçado em média 2 peças de queijo por semana, economizando um total de quase 100 peças anuais.

5.3 CASO 3- PROTOTIPAGEM DE SUPORTE PARA MOLETAS

O projeto é direcionado a solucionar um problema para quem é deficiente físico e tenha que usar moletas (modelo axilar ou canadense).

Quando o usuário chega a algum lugar, pode ser no trabalho, bares ou restaurantes, no geral, ele não tem lugar para acomodar sua moleta, o que gera um desconforto para o usuário e, até mesmo constrangimento. Se for em restaurante, geralmente o atendente se oferece para guardar as moletas no porta-moletas, que geralmente ficam na entrada. Entretanto, essa é uma situação constrangedora e pouco prática, pois limita os movimentos do portador de deficiência, uma vez que ao tentar se locomover para conversar com um amigo em outra mesa ou para ir ao banheiro ele terá que chamar o atendente ou o *garçon* para buscar suas moletas.

Por outro lado, caso ele opte por colocar as moletas em pé ao lado da mesa, elas acabam caindo, ou atrapalhando outras pessoas que se movem no ambiente. Situação parecida é rotina em ambiente de trabalho da maioria dos portadores de deficiência, como ilustram as figuras a seguir.

Na Figura 7, temos as moletas de uma portadora de deficiência fragilmente encostadas em uma mesa. Como as superfícies são lisas (tanto da mesa, quanto das moletas), elas acabam cedendo e caindo, motivo pelo qual, acontecem os imprevistos demonstrados nas figuras 8 e 9 subsequentes.

Fig. 7 – posição das moletas em um ambiente fechado.

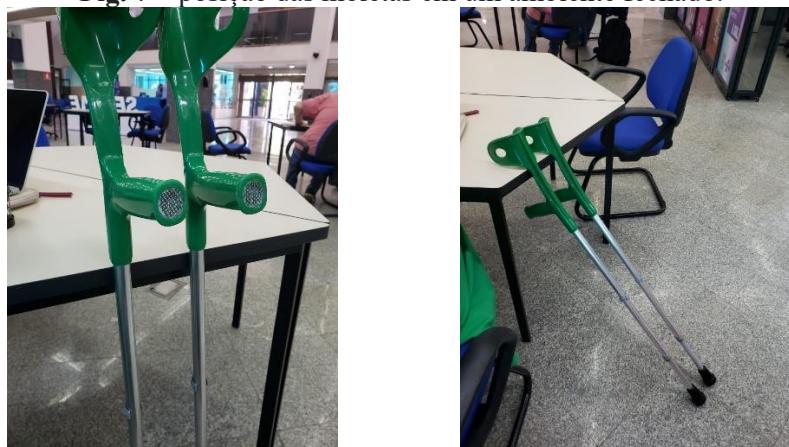


Fig. 8 – Consequências que decorrem desse posicionamento.



Na figura 8, temos uma pessoa passando e tropeçando nas moletas, o que torna a situação desconfortável para ambos e fazendo barulho e incomodando as pessoas e, principalmente os dois envolvidos na situação.

Fig. 9 – Uma moleta escorrega e cai sozinha e a portadora de deficiência necessita abaixar para conseguir recuperar a moleta.



Como demonstrado na figura 9, as moletas podem escorregar facilmente e cair sozinhas, levando a portadora de deficiência a uma situação no mínimo desconfortável. Ela precisa se abaixar e recuperar sua moleta sozinha, caso nenhuma pessoa esteja próxima ou se ofereça para auxiliá-la.

A situação se repete em outras situações, como é o caso da figura 10, em que um repositor de supermercado deixa suas muletas desequilibradas em um carrinho ao lado, seno que elas podem escorregar facilmente pela superfície e causar desconforto ao repositor, assim como também provocar acidentes dos clientes que transitam pelo setor de hortifruti do mercado.

Fig. 10 – repositor de um supermercado deixa suas moletas precariamente acomodadas em um carrinho ao lado do seu labor



A situação ideal seria as moletas permanecerem de forma segura acomodadas na vertical ao lado da mesa, conforme figura 11. Portanto, temos um problema a ser solucionado e que até o momento ainda não temos a percepção dos fabricantes de moletas. Trata-se de uma oportunidade de inovação inclusiva.

Fig. 11 – a posição ideal para as moletas em um ambiente de trabalho, porém, sem as garras ela cairá facilmente.



Em pesquisa aplicada realizada no Living Lab MS, no Laboratório Maker, a solução foi o desenvolvimento de um suporte para fixação das moletas, conforme figura 12.

Fig. 12 – concepção do modelo de suporte de moletas com vistas à prototipagem.



A partir do modelo proposto pela Engenharia do Maker, foi possível prototipar a solução encontrada, conforme demonstrado na figura 13.

Fig. 13 – protótipo do suporte de moletas sendo montado após impressão em impressora 3D, do Laboratório Maker



Após a prototipagem, o projeto segue para as próximas etapas, em que o objetivo final será a produção e comercialização.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como demonstrado neste trabalho, o Lab Maker do Living Lab MS tem contribuído sobremaneira para produzir soluções, muitas vezes inacessíveis aos micro e pequenos empresários de Mato Grosso do Sul. É importante ressaltar que os serviços disponibilizados pelo Lab Maker são financiados com recursos próprios, em que os empresários recebem orientações de profissionais competentes do próprio quadro do Living Lab MS e do SEBRAE-MS, e também de consultores renomados, atuando em uma infraestrutura de primeiro mundo, localizada nas dependências do SEBRAE-MS, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Mato Grosso do Sul (SEBRAE-MS), pela disponibilização do espaço Living Lab MS, estrutura LabMaker para a realização deste trabalho de pesquisa; a Andresa Lima, pela contribuição na prototipagem do caso 3.

REFERÊNCIAS

- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Manage.
- Volpato, N. (2006). Prototipagem rápida: tecnologias e aplicações. São Paulo: Edgard Blücher. (ISBN: 85-212-0388-8).
- Winter, O. C.; Prado, A. F. B. de A (2007). A Conquista do espaço: Do Sputnik à Missão Centenário. São Paulo: Editora Livraria da Física (ISBN 978-85-88325-89-0).
- FabFoundation (2022). FabFoundation. [online]. Retrieved from A Fundação Fab (fabfoundation.org).
- Instituto FabLab Brasil (2022). Instituto FabLab Brasil [Online exclusive]. Time. Retrieved from Home - institutofablabbrasil.org