

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL

ARTHUR HENRIQUE MOREIRA

USO DO *DESIGN THINKING* PARA APOIAR O
DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO NO PROCESSO DE
ESMAGAMENTO DE SOJA

ITUIUTABA
2021

ARTHUR HENRIQUE MOREIRA

USO DO *DESIGN THINKING* PARA APOIAR O
DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO NO PROCESSO DE
ESMAGAMENTO DE SOJA

Trabalho de Conclusão de Curso na área de Projeto do Produto da faculdade de Administração, Ciências Contábeis, Engenharia de Produção e Serviço Social da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção, orientado pelo docente Luís Fernando Magnanini De Almeida.

ITUIUTABA
2021

MÍNIMO PRODUTO VIÁVEL DE UM APLICATIVO PARA AUMENTO DA PRODUTIVIDADE E SEGURANÇA NO PROCESSO DE ESMAGAMENTO DE SOJA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Graduação no Curso Superior de Engenharia de Produção na Universidade Federal de Uberlândia, orientado pelo docente Luís Fernando Magnanini De Almeida..

Ituiutaba, 10 de junho de 2021.
Banca Examinadora:

Luís Fernando Magnanini de Almeida, Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Eugênio Pacceli Costa, Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Marcus Vinícius Ribeiro Machado, Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Dedico este trabalho à minha família e aos meus amigos que sem eles não seria quem sou.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, principalmente minha mãe e meu irmão, por todo o suporte durante essa longa jornada até aqui, se esforçando e me motivando, compactuando com o meu sonho.

Agradeço aos amigos que fiz na faculdade, com os quais pude passar tantos momentos marcantes e felizes, tornando essa caminhada mais fácil e gostosa de ser percorrida. Obrigado por me ensinarem e por estarem comigo nesse constante processo de se tornar uma pessoa melhor, com certeza carrego um pouco de cada comigo.

À empresa que hoje eu trabalho e permitiu com que fossem utilizados dados e informações para que eu pudesse concretizar esse trabalho e para os meus amigos e colegas, os quais ajudaram em todo o processo, me ensinaram muito e ainda continuam ensinando.

E ao meu orientador Luís Fernando Magnanini de Almeida, que se dedicou em me ajudar, mesmo sabendo do desafio que seria devido o tempo, me passando o seu conhecimento e orientações para que atingíssemos esse resultado. Além disso, agradeço a todos os meus professores, que passaram para mim muito mais do que somente conhecimento, mas experiências e aprendizados de vida.

“Quando não podemos mais mudar uma situação, somos desafiados a mudar nós mesmos”.

Viktor Frankl

RESUMO

O presente trabalho trata-se do uso prático do método do *Design Thinking* na indústria de esmagamento de soja, a qual têm muitas oportunidades de inovações e melhorias. Nesse sentido, o *Design Thinking* foi utilizado para o desenvolvimento de um Aplicativo para a área da moagem, onde se desejava digitalizar as informações oriundas da operação referente as atividades de *housekeeping* (limpeza e organização), com a intenção de contribuir para a produtividade e segurança do processo, visto que os dados eram preenchidos apenas em um caderno, o que demandava retrabalho para a transcrição desses dados para sistemas informatizados, além de demandar espaço de armazenagem, dificuldades na recuperação e armazenamento das informações. Teve-se como objetivo desenvolver um aplicativo prático, rápido e que contemplasse as demandas da operação, tanto por parte dos operadores que tinham dificuldades com o uso de ferramentas tecnológicas, quanto para os gestores tomadores de decisão. Esse aplicativo é o primeiro de uma iniciativa de digitalização da empresa, restringindo-se ao *housekeeping* do processo de esmagamento, atuando como um Produto Mínimo Viável, devendo ser posteriormente melhorado e integrado a outros sistemas de informação da empresa. Como principais resultados obtidos, constatou-se que o aplicativo atingiu os objetivos iniciais, demonstrando a viabilidade da continuidade dessa iniciativa.

Palavras-chave: *Design Thinking*; digitalização; esmagamento de soja; *Power Apps*.

ABSTRACT

The present work it is about the use of the methodology of Design Thinking in the industry of soybean crush, which has many opportunities of innovation and improvements. In this sense, Design Thinking was used to support the development a mobile App for the milling area, because it was desired digitalize the information deriving of operation referring to tasks of housekeeping (clean and organization), with the intention to contribute for a higher productivity and process safety, since the data was filled only in a notebook, which demanded rework for the transcription of these data to computerized systems, in addition to demanding storage space, difficulties in retrieving and storing information. The aim was to develop something practical, fast application that could address the demands of operation, both by operators who had difficulties with the use of technological tools, and by decision-making managers. This application is the first of a company's digitization initiative, restricting itself to the housekeeping of the crushing process, acting as a Minimum Viable Product, which should later be improved and integrated with other company information systems. As the main results obtained, it was found that the application achieved its initial objectives, demonstrating the viability of continuing this initiative.

Keywords: Design Thinking; digitalization; crush soybean; Power Apps.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Área colhida por tipo de produto, 1950 - 2006.....	18
Figura 2 - Quantidade de soja produzida por estado no Brasil.....	19
Figura 3 - Moagem de soja no Brasil desde 1977	19
Figura 4 - Maiores produtores mundiais de soja	20
Figura 5 - Maiores exportadores de soja mundiais.....	20
Figura 6 - Destilação de hexano	25
Figura 7 - Evaporador de miscela.....	26
Figura 8 - Stripper de óleo bruto	26
Figura 9 – Dessolventizador - tostador.....	28
Figura 10 - Modelo do Diamante Duplo	33
Figura 11 - Modelo de Design Briefing.....	35
Figura 12 - Modelo de Persona	37
Figura 13 - Modelo de Mapa da Empatia	38
Figura 14 - Estruturação para condução da pesquisa-ação.....	40
Figura 15 - Resultado do Mapa da Empatia	47
Figura 16 - Diagramação do software desenvolvido	50
Figura 17 - Uma das páginas do caderno que decidiu-se ser digitalizado.....	51
Figura 18 - Diamante do design thinking sobre o estudo presente.....	52
Figura 19 - Telas iniciais do Aplicativo	53
Figura 20 - Tela de seleção de atividades e validação do supervisor	54
Figura 21 - Histórico de atividades.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ferramentas utilizadas no <i>design thinking</i>	34
Tabela 2 - Resultado do <i>Design Briefing</i>	44
Tabela 3 - Definição da Persona.....	45

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

DT	Dessolventizador - Tostador
DT	<i>Design Thinking</i>
MVP	Mínimo Produto Viável
VBA	Visual Basics for Applications

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVOS DE PESQUISA	15
1.1.1	<i>Objetivo geral</i>	15
1.1.2	<i>Objetivos específicos</i>	15
1.2	JUSTIFICATIVA	15
1.3	DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	16
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	SOJA NO BRASIL	17
2.2	PROCESSAMENTO DA SOJA	20
2.2.1	<i>Extração</i>	23
2.3	<i>DESIGN THINKING</i>	29
2.3.1	<i>Ferramentas e conceitos</i>	35
3	METODOLOGIA	39
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	40
3.2	TÉCNICAS DE COLETA E DE ANÁLISE DE DADOS	41
4	RESULTADOS.....	42
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	42
4.2	MAPEAMENTO DA REALIDADE EMPRESARIAL	42
4.3	UTILIZAÇÃO DO <i>DESIGN THINKING</i>	42
4.3.1	<i>Fase da Inspiração</i>	43
4.3.2	<i>Idealização</i>	48
4.3.3	<i>Implementação</i>	51
4.3.4	<i>Prototipagem e teste</i>	52
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
5.1	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	56
5.2	TRABALHOS FUTUROS.....	56
6	REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial leva a uma maior necessidade de produção de alimentos e as projeções estimam que em 2050 existirá um número superior de 9,7 bilhões de pessoas para serem alimentadas no mundo (DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, 2019). Esse aumento na demanda já tem causado um impacto no mercado de farelos proteicos, os quais são utilizados para fabricação de ração animal e em sua maioria de origem da soja (HENCHION et al., 2014). Uma comparação realizada entre as safras de 1996/97 e 2015/16, mostra um aumento no consumo de grãos de soja de 134,0 milhões de toneladas para 315,7 milhões, correspondendo à um crescimento de 136%. O Brasil é um dos principais países responsáveis por atender toda essa demanda por grãos de soja, na safra de 2016/2017, a cultura ocupou uma área de 33,89 milhões de hectares, totalizando em uma produção de 113,92 milhões de toneladas de soja e a sua produtividade média foi de 3.362 kg por hectare (BALBINOT JUNIOR; HIRAKURI; FRANCHINI; DEBIASI; RIBEIRO, 2017). O Brasil possui ainda uma capacidade de expansão territorial tanto para a agricultura como para a pecuária, mas uma capacidade que é limitada, tanto fisicamente, como também por questões sociais, políticas e principalmente ambientais, visto todo o impacto já gerado mundialmente, influenciando o aquecimento global e suas mudanças climáticas. Tendo em vista esse alto crescimento na produção de soja devido à esse acréscimo na demanda, é necessário que toda a sua cadeia de suprimentos responda de acordo, principalmente as fábricas processadoras de soja, a qual irão ter que garantir que tenham capacidade de processar todo esse montante a mais que está previsto para ser plantado e colhido e também que elas sejam mais eficientes em seu processamento.

Tendo em vista isso, é necessário “fazer mais com menos”, em outras palavras, as fábricas processadoras de soja situadas no Brasil precisam ser mais produtivas, até porque, ao fazer uma comparação entre o Brasil e outros países, é observado que desde a década de 1970 o Brasil já vinha perdendo produtividade com relação ao trabalho quando comparado a outras nações, e na década de 1990, já havia países com maior produtividade fabril do que o Brasil, como é o caso da Coreia do Sul (SAPIA *et al.*, 2019). Isso ocorre devido a vários fatores, sendo eles a falta de inovação, mão de obra desqualificada, peso dos tributos elevados, pouca competitividade e a falta de incentivo público na robotização das linhas de produção (SAPIA et al., 2019). Um dado alarmante referente a isso segundo a ONU, o Brasil ocupava a 65^o posição de 137 países no quesito inovação e sofisticação (SAPIA et al., 2019).

Para Sapia et al. (2019), um dos principais motivos de o Brasil ocupar essa posição é pela cobrança excessiva de tributos por parte do governo e a sua falta de investimento em

tecnologia. Segundo relatório gerado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a participação do ministério da ciência, tecnologia e inovação no orçamento global da União tem oscilado muito, variando de 0,37% e 0,75% nos anos de 2004 a 2014 e nos últimos anos o repasse de verbas para este ministério tem caído de forma significativa (SAPIA et al., 2019). É fato que a tecnologia tende a crescer e avançar cada vez mais, mas para isso é necessário que o investimento realizado nessa área acompanhe também ou ao menos se mantenha estável.

Dessa forma se faz necessário que as fábricas processadoras de soja sejam mais eficientes em seu processo para que se possa ter uma produção de alimentos capaz de atender esse crescimento populacional sem precisar aumentar de forma significativa a área de soja plantada, e com a implementação de tecnologia nesse setor, o qual há tantas oportunidades de melhorias, é possível digitalizar informações de *housekeeping*, ou seja, informações referentes à organização e limpeza da área que garantem uma produção mais estável e um processo mais seguro; além disso, essa digitalização permite uma melhor gestão desses dados e informações que impactam principalmente na rotina do operador e em consequência a estabilidade da produção.

1.1 Objetivos de pesquisa

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é propor um aplicativo - Produto Mínimo Viável (MVP) para substituir os cadernos utilizados pela operação no processo de esmagamento de soja, com o auxílio da abordagem do *Design Thinking*. Espera-se que com essa iniciativa a empresa passe a ter uma melhor gestão e uso desses dados e informações e que ajude os operadores a terem uma rotina mais clara e bem definida de suas atividades.

1.1.2 Objetivos específicos

Tem-se como objetivos específicos: agilizar e digitalizar informações geradas em campo, diminuir o desperdício com a impressão de papel, otimizar o tempo da gerência para auditorias, gerar *dashboards* para que possa ser avaliado o desempenho dos operadores e outras partes interessadas.

1.2 Justificativa

Para que a empresa possa acompanhar o ritmo do mercado - tanto internamente no nosso país, como também externamente - continuar cumprindo com o seu papel e objetivo de nutrir famílias, a melhoria contínua é essencial para que ela continue sendo competitiva e que possa dessa forma gerar valor para os clientes e para o negócio.

Tendo isso em mente, a empresa tem começado iniciativas com o propósito de trazer mais tecnologia, já que o setor em que ela está inserida é um dos quais sempre esteve atrás em relação a tecnologia comparado às empresas de outros setores. Sabendo disso, a mesma tem o interesse em trazer para o seu ambiente de trabalho os conceitos, tecnologias e inovações que a que tem surgido, entre eles o *design thinking*, que é uma das metodologias que mais tem sido utilizadas quando se fala em inovação.

Academicamente, o trabalho contribui para a literatura por meio de um caso da aplicação do *Design Thinking* para o desenvolvimento de uma solução que permita digitalizar os dados e informações. No contexto empresarial, contribui para a digitalização da empresa estudada.

1.3 Delimitação do trabalho

O presente trabalho aborda como temas principais o *design thinking*, a digitalização de dados e informações sobre o processo e o negócio da soja, mais especificamente o esmagamento da mesma. O que se espera deste trabalho é verificar como o *design thinking* funciona na prática e ver as suas vantagens e ganhos, cujos resultados poderá servir como validação para que esta metodologia seja aplicada nos mais diversos estudos e desenvolvimento de produto/serviços. De forma mais específica, a metodologia do *design thinking* ajudará no desenvolvimento de uma solução para a coleta de dados em campo pela operação.

1.4 Estrutura do trabalho

O presente trabalho começa fazendo uma explicação e contextualização da soja no Brasil e sua importância para a alimentação mundial; em seguida, é descrito uma das principais metodologias que tem sido utilizada para o desenvolvimento de soluções inovadoras, o *design thinking*; em seguida, é explanado como o *design thinking* será utilizado para que resolva um problema do negócio de esmagamento de soja; temos ainda a metodologia utilizada para este trabalho; os resultados obtidos; conclusões sobre o uso do *design thinking* e as limitações do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Soja no Brasil

A soja está em primeiro lugar quando o assunto é volume de produção de oleaginosas e em relação ao comércio internacional. Um dentre os vários motivos para isso é o fato de ela ser a principal fonte de proteína para alimentação animal e o seu óleo ser o segundo mais consumido no mundo, ficando atrás apenas para o óleo de palma, (LEMOS; GUIMARÃES; MAIA; AMARAL, 2017) Tendo sua origem na Ásia, a soja chegou ao Brasil em 1882, no estado da Bahia, entretanto o seu plantio não foi expandido com sucesso e após essa primeira tentativa de implementação da soja em solo brasileiro, passando várias décadas apenas sendo estudada em instituições oficiais e cultivada por pequenos agricultores (MIYASAKA; MEDINA, 1981). Já em 1960, os agricultores começaram a fazer o cultivo da soja de forma intensiva, mas segundo Custódio (2003) a sua importância econômica era abaixo de outras plantações como a de cana-de-açúcar, café, laranja, milho, arroz, algodão e feijão.

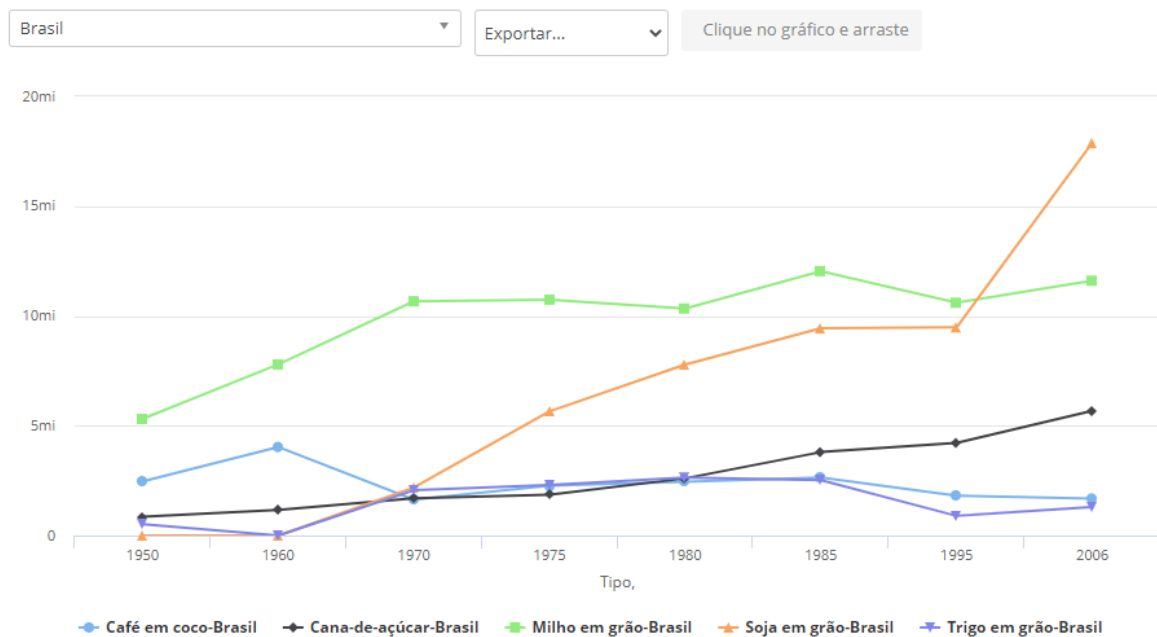
Após essa introdução da soja no solo brasileiro, ela passou por outros 4 períodos importantes para o seu cultivo, sendo o segundo em 1965, no qual dois fatores fizeram com que essa oleaginosa se consolidasse no país, sendo o primeiro a capacidade dela de ser utilizada como uma alternativa muito eficiente no cultivo durante o verão, além do aumento da demanda por farelo de soja devido à crescente produção de suínos e aves (EMBRAPA, 2014a). Estes dois fatores internos propiciaram uma expansão considerável da área plantada de soja, aproximadamente oito vezes em relação ao período anterior (DE PAULA, 2001). O terceiro período teve como principal acontecimento o preço elevado mundialmente por este grão, fazendo os agricultores e o governo brasileiro se interessarem ainda mais pelo mesmo e segundo Campos (2010), foi nesse período que foram desenvolvidas diversas políticas para apoiar o produtor, como por exemplo: crédito rural, estoques reguladores, política tecnológica e política de preços mínimos, tendo como data final este período em 1977. Ainda neste período, segundo arquivos da Embrapa (2014a), houve muito investimento em tecnologia voltada para o campo e pesquisas sobre melhoramento genético da soja possibilitaram para que diversas localidades no Brasil com as suas mais variadas latitudes, climas e solo pudessem fazer o cultivo da soja, aumentando em muito a área territorial plantada e a produtividade do negócio também. De

Paula (2001) comenta sobre o quarto período, que teve seu início em 1978, no qual houve um forte regresso de tudo que foi gerado e conquistado no período anterior, uma vez que o nível de produção diminuiu, impactando também em redução do volume de crédito para compras de máquinas e insumos destinados. Por fim, o último período se mostrou o mais produtivo até então, mesmo com o tamanho do espaço territorial cultivado não ter sofrido grandes alterações. O que auxiliou para este acontecimento foi o suporte da biotecnologia que possibilitou interferências no grão em nível molecular, segundo a Embrapa (2014a). De Paula (2001) complementa que isso fez com que outras regiões se interessassem pelo cultivo, como o estado do Goiás, Minas Gerais e Bahia.

No gráfico da figura 1 pode ser visto a evolução da área de soja colhida entre os anos de 1950 e 2006, onde fica nítido o crescimento acelerado do cultivo da soja comparado aos outros grãos, se tornando o produto principal nas plantações.

Figura 1 - Área colhida por tipo de produto, 1950 - 2006

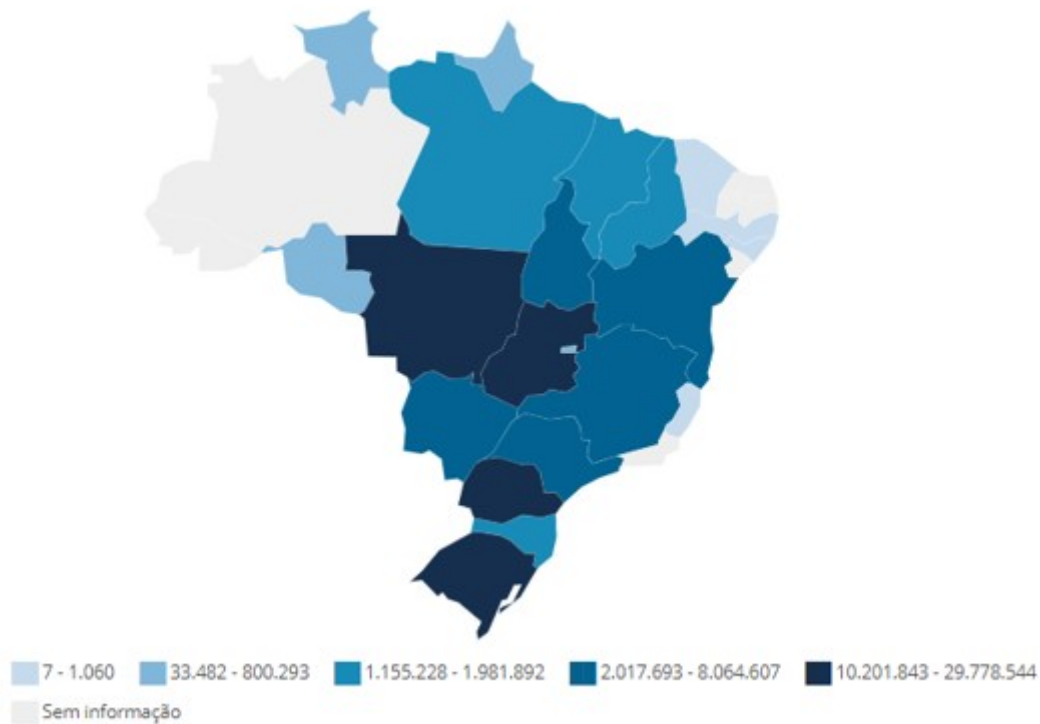
Área colhida por tipo de produto, 1950 - 2006



Fonte: Adaptado de IBGE (2017).

Hoje o Centro-Oeste e o Sul do país são os maiores produtores de soja como observa-se na Figura 2, totalizando mais de 100 milhões de toneladas de grão de soja produzido.

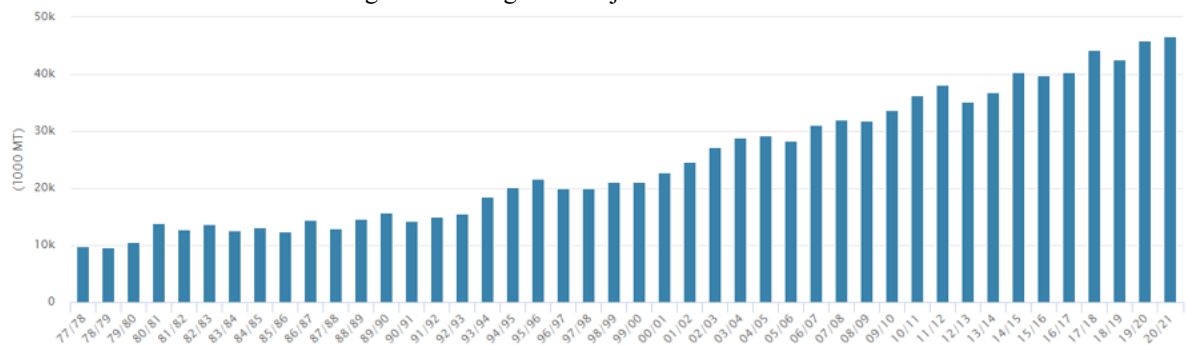
Figura 2 - Quantidade de soja produzida por estado no Brasil



Fonte: Adaptado de IBGE (2017).

Já na figura 3 podemos ver a evolução da moagem de soja nas fábricas situadas no Brasil, tendo multiplicado quase em 5 vezes a taxa de moagem desde os anos 1980.

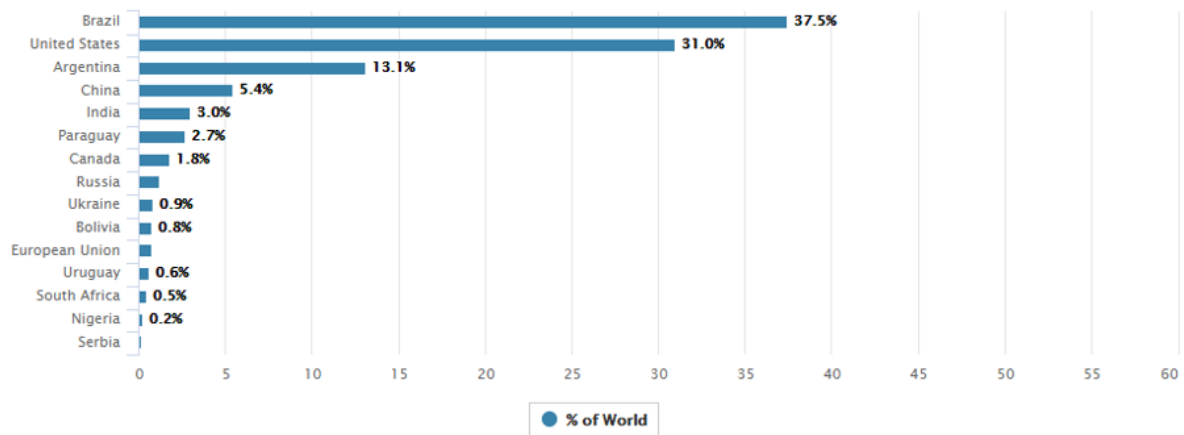
Figura 3 - Moagem de soja no Brasil desde 1977



Fonte: Adaptado de FAS USDA (2021).

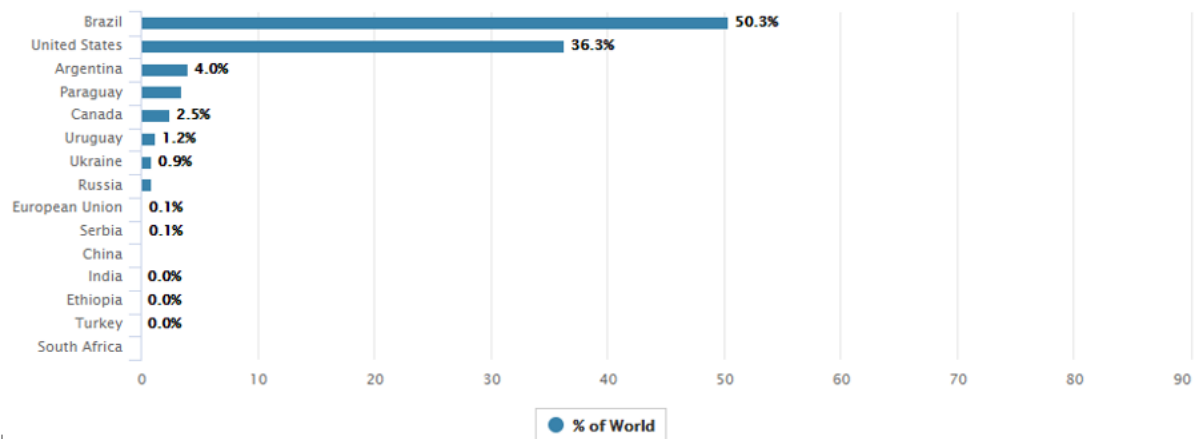
Além disso, verifica-se que o Brasil é o principal produtor de soja do mundo e o que mais exporta, segundo previsões feitas pela USDA, sendo seguido pelos Estados Unidos, Argentina e China, como mostra a figura 4 e 5.

Figura 4 - Maiores produtores mundiais de soja



Fonte: FAS USDA (2021).

Figura 5 - Maiores exportadores de soja mundiais



Fonte: FAS USDA (2021).

2.2 Processamento da soja

O processo do grão de soja é constituído por diversas etapas desde a chegada do grão *in natura* até a obtenção do produto final, sendo este o óleo bruto e refinado, o farelo moído e peletizado e a casca moída e peletizada. Pode-se separar as etapas em: recebimento do grão; armazenamento da soja; preparação inicial; extração do óleo bruto; processo de refinação do óleo bruto.

O processo tem início com o recebimento das sementes oleaginosas vindas dos campos e armazéns e logo que chega na fábrica processadora de soja o caminhão é pesado. É feita a classificação do produto por amostragem para definir se a soja será descarregada ou não e para averiguar as características nutricionais e físicas do produto, como por exemplo a fibra, proteína, umidade, impurezas etc, para definir em qual silo será encaminhada, (CUSTÓDIO, 2003). Caso a soja tenha sido aprovada para ser descarregada, o caminhão segue até o tombador

para que possa ser feito a descarga e com isso ela segue para os graneleiros/armazéns ou direto para a preparação.

Após o recebimento a soja precisa ser armazenada, sendo então encaminhada para os graneleiros ou silos, com o intuito de ter uma melhor conservação e descansar, para que possa ter uma eficiência melhor no processo. Caso a soja esteja com um percentual de umidade muito elevado, ela deve passar pela área da secagem primeiro até atingir índices menores que 12% de umidade para evitar maiores problemas ao ser armazenada, como pragas, fungos e outras deteriorações causadas pela umidade. Isso irá impactar diretamente na qualidade do produto final e na eficiência do processo (CUSTÓDIO, 2003).

A soja descansada é enviada então para a preparação, onde tem-se vários procedimentos a fim de garantir que os grãos de soja sejam transformados em flocos de soja, isso para que se tenha uma melhor extração do óleo, de forma mais rápida e com menores custos. Entre as etapas temos a de limpeza; secagem, que também é dita como ressecagem; a quebra dos grãos; *dehulling* (separação casca e quebrado); condicionamento e laminação (CUSTÓDIO, 2003).

Uma das primeiras etapas na preparação é a de limpeza, que é fundamental para que impurezas e sujidades sejam removidas da matéria prima, já que elas podem dificultar todo o processo de transporte do grão/quebrado/flocos entre as máquinas, deteriorar os equipamentos e o principal, contaminar os produtos finais. Faz-se a separação desses materiais por meio de máquinas dotadas de peneiras vibratórias as quais separam os produtos e encaminha para o destino correto.

Tendo feito a separação do que não é desejável na soja, ela é encaminhada para secadores contínuos a fim de reduzir o teor de umidade para cerca de 10,5%. Esta etapa se faz necessária para que se tenha uma boa quebra dos grãos, segundo Custódio (2003), pois caso a soja vá para esses equipamentos úmida, ela será apenas amassada ao invés de quebrada, como nos diz Pereira (2015). O oposto também não é desejável, apesar de ser menos comum; caso ela vá para os quebradores seca, ela irá esfarelar, dificultando as próximas etapas do processo.

Com a soja na umidade certa, ela é enviada para os quebradores, a qual é uma etapa relevante uma vez que ao reduzir o tamanho dos grãos de soja, as etapas subsequentes de condicionamento e laminação são mais fáceis de serem executadas, além de facilitar a separação da casca do grão, visto que ela é rica em fibra e deseja-se produzir farelos com índices mais elevados de proteína, com isso a separação da casca é essencial para obter melhores resultados proteicos. Os grãos são direcionados aos quebradores, para serem divididos em quatro a oito partes (ERICKSON, 1995). O funcionamento desses equipamentos é bem simples, eles possuem dois pares de rolos raiados e rotativos, girando em sentidos opostos e com velocidades

diferentes. Pereira (2015) relata que os rolos devem estar em paralelo com a mesma distância em toda sua extensão, evitando dessa forma a passagem de grãos sem que sejam quebrados e para evitar a formação de finos, os quais serão arrastados pelo sistema de separação de casca em seguida.

Feito a quebra, é preciso fazer a separação da casca e do grão para garantir a porcentagem mínima de proteína no farelo de soja exigida pela legislação, visto que as cascas possuem baixo teor de óleo e proteína, e elevado teor de fibras; esse processo e equipamento que faz isso é chamado de *dehulling* (PEREIRA, 2015). Além disso, as cascas são muito abrasivas, podendo provocar desgaste nos equipamentos no decorrer do processo (LOPES, 2008).

Durante este procedimento, os grãos passam por um sistema chamado *dehulling*. Ele consiste em colunas de aspiração, no qual a soja entra no topo e ar a temperatura ambiente entra pela base. Assim, o ar promove o arraste das cascas, que é a parte mais leve da soja. Posteriormente, estas passam por peneiras vibratórias no intuito de recuperar fragmentos dos grãos que foram acidentalmente arrastados (PEREIRA, 2015).

Após a separação da casca, a soja quebrada, a qual chamamos de “quebrados”, vão para o condicionador fazer o tratamento térmico para que se torne mais maleável. Este procedimento é fundamental para facilitar a laminação da soja (PEREIRA, 2015).

O condicionador é constituído de um tambor cilíndrico rotativo, com vários feixes de tubos em seu interior, onde passa vapor indireto para que possa fazer a troca térmica com os quebrados.

Além de proporcionar elasticidade ao grão, esta operação apresenta outros benefícios, tais como: controle da umidade da soja, coagulação parcial de proteínas, aglomeração das gotículas de óleo, redução na viscosidade do óleo e aquecimento para extração em temperatura ótima (CUSTÓDIO, 2003).

Os quebrados ao saírem do condicionador vão direto para os laminadores, o qual tem como objetivo transformar os quebrados em lâminas/flocos de soja. O equipamento responsável por isso, os laminadores, são constituídos de rolos lisos de aço inoxidável, horizontais ou oblíquos. Com a laminação dos quebrados, tem-se uma distância menor entre o centro e a superfície do floco, o que conseqüentemente ajuda na extração do óleo já que aumenta a área da superfície de contato entre os flocos e o solvente usado para extrair o óleo. Deste modo, melhora-se, simultaneamente, a permeabilidade no interior do material sólido, bem como a percolabilidade (que é a taxa com que um fluido atravessa determinada substância), ou seja, quanto mais percolável o material, mais fácil será a drenagem do solvente no leito

(CUSTÓDIO, 2003).

É importante lembrar que existe uma operação ideal para os laminadores, os quais são considerados o coração de todo esse processo para extração do óleo. Flocos com apropriada qualidade, boa permeabilidade e percolabilidade no leite, deve ter sua espessura padronizada, sendo de 25 mm até 40 mm, dependendo de diversos fatores como a condição dos laminadores, qualidade da soja, umidade da soja, etc. Flocos muito finos são indesejáveis por serem muito quebradiços, o que pode gerar finos, e eles elevam a permeabilidade e formam leitos com baixa percolabilidade. Em contrapartida, flocos mais espessos apresentam menor permeabilidade e produzem leitos com alta percolabilidade (CUSTÓDIO, 2003).

No que se refere a velocidade de laminação, esta deve ser efetuada o mais rápido possível, pois a desintegração dos grãos ativa as enzimas celulares lipase e a peroxidase, o que tem um efeito negativo sobre a qualidade do produto final (MANDARINO; HIRAKURI; ROESSING, 2015).

2.2.1 Extração

Tendo transformado os quebrados em flocos após a laminação, esses são enviados para a área da extração para que se possa fazer a separação do óleo da fase sólida e conseqüentemente obter o farelo de soja.

Existem três meios para fazer esse processo, sendo eles: prensagem mecânica, extração por solvente e processo misto.

A extração do óleo por meio da prensagem mecânica é pouco utilizada hoje em dia, apenas produtores com capacidades de produção baixas ainda o utilizam, visto que é um método que gasta muita energia e gera um residual de óleo no material sólido muito elevado, entre 5 e 6%, o que acaba sendo um desperdício uma vez que deixa o óleo no seu farelo sem ter extraído, impactando negativamente na qualidade do farelo e reduzindo a produtividade da extração do óleo (PARAÍSO, 2001).

O processo de extração do tipo misto refere-se à combinação da prensagem mecânica com a extração por solvente, a qual será abortada posteriormente. Ele pode ser empregado em larga escala e é flexível para operar com vários tipos de oleaginosas. Têm-se como vantagens em relação ao método acima um menor consumo de energia e baixo residual de óleo na torta, por volta de 1,1 a 1,4% (PARAÍSO, 2001).

O solvente químico mais utilizado desde o começo deste método tem sido o hexano, o qual tem o seu ponto de ebulição em torno de 70 °C. O motivo de se usar esta substância é

devido ao hexano ser insolúvel em água e ter facilidade em dissolver o óleo (MANDARINO; HIRAKURI; ROESSING, 2015).

Entretanto, não é fácil trabalhar com o hexano devido ao seu custo elevado e principalmente por apresentar alto grau de inflamabilidade e toxicidade, além disso, ele é obtido de uma fonte não-renovável de matéria-prima, o petróleo (CUSTÓDIO, 2003). Do Padro (2014), destaca que nos últimos anos vem sendo realizados estudos para que passe a ser utilizado outro tipo de solvente que não apresente essas desvantagens mencionadas. O etanol é o que tem se destacado por ser um composto menos inflamável, não oferecer risco à saúde, ser produzido em larga escala no Brasil, por não gerar resíduos tóxicos, e por ser facilmente recuperado para ser reaproveitado no processo.

Este método de extração do óleo necessita de um equipamento conhecido como extrator para que se possa fazer a extração do óleo dos flocos. Para Custódio (2003), o extrator precisa ser alimentado com os flocos conforme abordado anteriormente, para que se possa obter a máxima área de contato entre o óleo e o solvente, bem como a formação de um leite que não empacote durante o processo de drenagem. A drenagem é o deslocamento da mistura óleo-solvente (miscela) para uma posição distante do floco extraído.

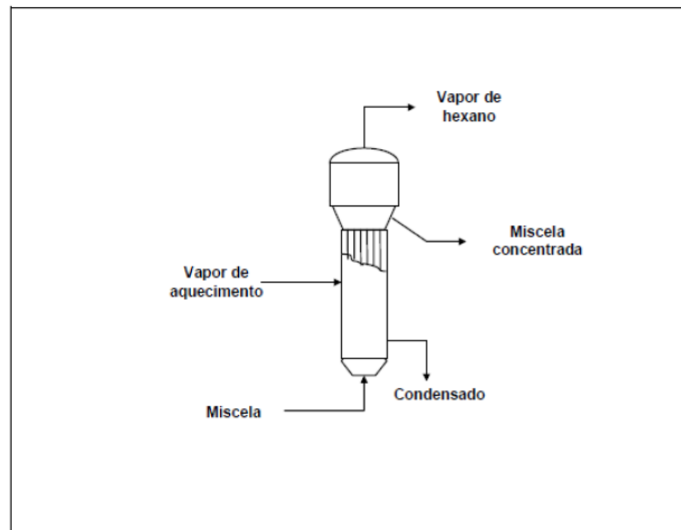
Custódio (2003) ainda traz que o extrator é alimentado com os flocos tendo um teor de umidade entre 9 e 12% em massa, dado que valores acima de 12% dificulta a atuação do hexano na solubilização do óleo, e abaixo desta faixa, prejudica o movimento do solvente no seio do leite.

Terminada a etapa de extração, tem-se como saída do extrator a miscela, que é o líquido homogêneo de óleo-solvente e a torta, a qual é o conjunto de farelo e solvente, chamado também de farelo branco. Custódio (2003) afirma que após a descarga desses produtos, eles devem passar por processos para que seja removido o residual de hexano contido nesses produtos obtidos e para que possa reaproveitar o hexano para lavagens dos flocos novamente. O farelo branco segue para o dessolventizador-tostador (DT) e a miscela segue para o sistema de destilação.

Para Paraíso (2001), a miscela que sai do extrator tem uma concentração em média de 20 a 30% em massa de óleo. Com isso a destilação da miscela tem como foco recuperar o hexano do óleo para que ele seja reutilizado na etapa da extração novamente, bem como concentrar a miscela, de forma a convertê-la em óleo de soja bruto.

A destilação mais utilizada atualmente no meio industrial é composta por dois tipos de operação, sendo elas a evaporação e o *stripping* do hexano (LOPES, 2008). Estas etapas podem ser visualizadas na Figura 6.

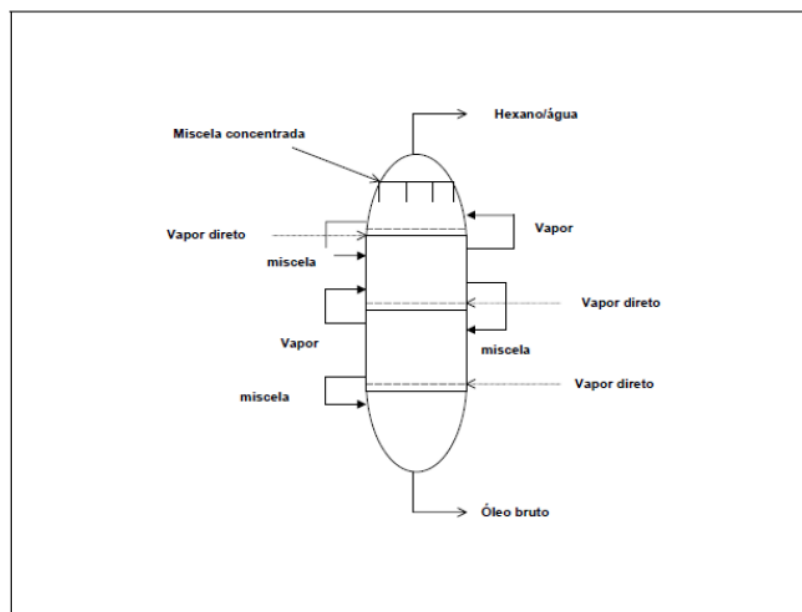
Figura 7 - Evaporador de miscela



Fonte: Custódio, 2003.

Esse evaporador geralmente é vertical, composto de tubos longos em seu interior, que conduzem a miscela em fluxo ascendente. No interior deles ocorre o aquecimento da miscela e a vaporização do hexano. A parte superior do evaporador possui dispositivos para impedir o arraste do óleo junto com o hexano (CUSTÓDIO, 2003).

O *stripper* de hexano tem como função separar o restante de hexano do óleo. Para Custódio (2003), o *stripper* (coluna de dessorção) é constituído de uma coluna dividida em compartimentos denominados de estágios. A figura 8 demonstra o *stripper* utilizado para obtenção do óleo bruto de soja.

Figura 8 - *Stripper* de óleo bruto

Fonte: Custódio (2003)

O *stripper* é alimentado com a micela já concentrada acima de 97% de óleo bruto na parte superior do mesmo e com uma temperatura superior a 107 °C (CUSTÓDIO, 2003). A micela então flui por uma estrutura capaz de distribuir melhor a corrente líquida no interior do equipamento. Ao atingir o estágio, um pequeno reservatório de líquido é formado, de modo a promover um contato eficiente entre a micela e o vapor direto.

Além da micela concentrada, o *stripper* é alimentado também com vapor d'água superaquecida, na temperatura de aproximadamente 177 °C e pressão em torno de 4 kgf/cm², pelo fundo do estágio. Esse vapor se distribui uniformemente no seio do líquido, a fim de ocorrer o *stripping* do hexano presente no óleo. Custódio (2003) expressa que a pressão de operação ocorre abaixo da pressão atmosférica, trabalhando por volta de 610 mmHg para manter a qualidade do óleo.

O óleo bruto com um restante de residual de hexano vai passando de um estágio para outro, de cima para baixo, assim que o reservatório atinge o nível ideal. Enquanto o óleo bruto desce pelos estágios do *stripper*, o vapor sobe contracorrente ao óleo, passando de um estágio inferior para o superior, como conta Custódio (2003).

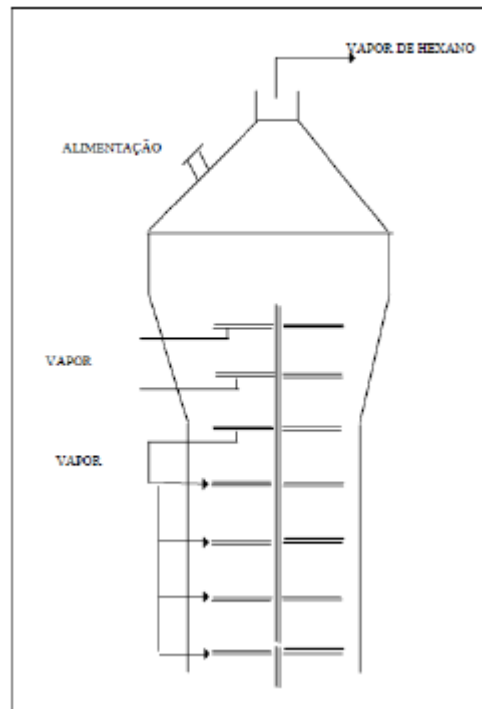
O processo no *stripper* é constante e obtém-se a partir dele duas correntes de produto, sendo uma delas de vapor d'água e hexano e a outra corrente líquida de óleo bruto que sai pelo fundo do *stripper*. Este óleo é encaminhado para tanques de armazenamento para posterior refino (CUSTÓDIO, 2003).

Os flocos após terem tido seu óleo extraído no extrator seguem para o DT (dessolventizador e tostador) já em forma de farelo, chamado também de farelo branco devido a sua cor. Esse farelo apresenta características muito nutritivas, principalmente de proteína, sendo vendido para alimentar os mais diversos animais, como gados de corte, suínos, aves, entre outros. Porém ao sair do extrator ele apresenta taxas consideráveis de hexano segundo Custódio (2003), sendo necessário retirar esse resíduo do farelo para que ele possa ser utilizado como alimento, além de recuperar boa parte do hexano para que ele seja reutilizado na extração novamente.

O farelo é então enviado para o DT onde o farelo entra em contato com vapor d'água, o que gera um *stripping* do hexano, reduzindo consideravelmente o percentual de hexano no farelo branco, e o aumento da umidade do farelo. O DT é um equipamento vertical o qual é alimentado continuamente, e tem como objetivo a dessolventização e a tostagem do farelo. Ele é composto geralmente de 3 a 4 bandejas giratórias e 3 a 4 pisos (*decks*), dependendo da capacidade de produção desejada da fábrica. As bandejas representam a etapa de dessolventização, como também a seção de alimentação, e os pisos inferiores visam à tostagem,

sendo o último piso alimentado com vapor direto para tostar de maneira mais eficaz. Todas as bandejas e pisos são ligados a um eixo central rotativo, que promove a passagem dos flocos através de um fluxo descendente, segundo Custódio (2003). Pode-se ver uma representação do DT na Figura 9.

Figura 9 – Dessolventizador - tostador



Fonte: Custódio (2003)

A tostagem também tem como função a realização de um tratamento térmico no farelo para que se tenha uma melhor qualidade nutricional do produto, além da redução da umidade obtida na etapa anterior. A tostagem ainda serve para a inativação de enzimas antinutricionais, como por exemplo, os inibidores de tripsina, tornando o farelo digerível. A qualidade do farelo tostado irá depender de alguns fatores, sendo eles o tempo de permanência dentro do DT que deve ser de aproximadamente 30 minutos, não podendo ultrapassar muito esse tempo para que ele não perca suas qualidades nutricionais; a umidade em torno de 20% em massa e a temperatura de 110 °C na descarga do tostador, nos diz Custódio (2003).

Tem-se como saída do DT a fase de vapor, que se trata de uma mistura hexano e água, e a fase líquida, que é o farelo úmido. Todo vapor utilizado no DT é enviado na destilação da miscela, mais especificamente para o 1º evaporador, para que essa energia em forma de calor possa ser aproveitada, (CUSTÓDIO, 2003). Já o farelo por estar com um índice de umidade elevado, segue para um secador horizontal rotativo, muito parecido com o condicionador,

entretanto, ele trabalha com uma temperatura de vapor mais alta, a fim de reduzir o teor de umidade para 11-12%. Logo após a descarga do secador rotativo, ele segue para resfriadores de modo a reduzir a temperatura para a ambiente, para que dessa forma ele possa ser armazenado caso deseje, segundo Lopes (2008). Sendo assim, o farelo já pode ser comercializado à granel ou ensacado, caso contrário ele pode ser peletizado. A peletização do farelo se faz importante quando se deseja melhorar a digestibilidade do alimento e facilitar o transporte, já que o pellet é mais denso e dessa forma em um mesmo volume é possível carregar uma massa maior de pellet, segundo Tavernari et al. (2015).

O óleo bruto então segue para a refinaria, onde irá passar pelo processo de degomagem, neutralização, clarificação e desodorização, até que se obtenha finalmente o óleo refinado, pronto para ser consumido pelos clientes. Importante lembrar que o óleo degomado também é vendido a granel, pois é utilizado como matéria prima para a produção de outros produtos.

2.3 Design Thinking

O *Design Thinking* (DT) surgiu na década de 1980 nos livros de *design* os quais retratavam a forma que os designers pensavam e criavam, entretanto foi somente em 1991 que o DT teve o seu desenvolvimento impulsionado e isso devido a fundação da IDEO, a qual é uma empresa norte-americana de Design, voltada para a criação de produtos inovadores por meio de uma metodologia própria com base no modo de pensar e agir dos *designers*, segundo Nitzsche (2012).

Apesar desse impulso com a fundação da IDEO, dentro da academia o *Design Thinking* ainda não estava bem estabelecido, ele passou a ter mais influência apenas em 2005, quando a Universidade de Stanford firmou parceria com a IDEO para a criação da D.school, a qual é uma escola voltada ao seu ensino e aplicação nas diversas áreas da universidade (NITZSCHE, 2012; PINHEIRO; ALT, 2011). Com essa parceria, a IDEO mudou a sua estratégia e passou a oferecer a sua metodologia do *Design Thinking* para melhorar a experiência dos clientes nos mais diferentes tipos de negócios, reduzindo dessa forma a criação de produtos inovadores, como conta Nitzsche (2012). Já na área de negócios, somente em 2006 que o *Design Thinking* passou a ser visto como uma boa metodologia para solução de problemas e desenvolvimento de novos produtos e serviços, devido ao Fórum Econômico de Davos tê-lo impulsionado ao discutir de que maneira o DT poderia ajudar no aumento da criatividade e da inovação nos diversos setores empresariais. Tendo sido então mais popularizado, tanto na academia como no mundo

empresarial, e com uma metodologia bem definida, se tornou um poderoso método para a solução de problemas de maneira criativa e inovadora, segundo Pinheiro (2011).

O DT se tornou popular devido uma das suas principais diferenças e característica que os *designers* possuem, que é o fato de eles solucionarem problemas de forma diferente das convencionais, segundo Dorst (2011). Essa diferença se dá pela educação e desenvolvimento da ciência, uma vez que parte das pessoas que trabalham com ciência utiliza somente duas formas de raciocínio e pensamento, sendo o primeiro a indutiva, onde temos o cientista que parte do particular para criar conhecimentos gerais em um processo descoberta do conhecimento e a segunda a dedutiva, onde busca-se concluir conhecimentos particulares a partir do todo em um processo de justificação dos conhecimentos (DORST, 2011).

Entretanto, os *designers* veem e solucionam os problemas de forma única, pois utilizam o raciocínio abduativo, no qual se tem a criação de valor e não gera respostas definitivas, verdades, entretanto apresenta uma variedade de possíveis respostas e ideias (RYLANDER, 2009). Na prática, o que os *designers* fazem de diferente ao pensar em uma solução para o problema é iniciar pensando no que se deseja obter, para que dessa forma ele tenha uma ampla liberdade no processo de solução, já que ele necessita criar não somente a resposta para o problema, mas também o caminho para chegar até essa resposta, o que possibilita e gera uma variedade de respostas e caminhos para um mesmo problema (DORST, 2011).

Já em relação ao *Design Thinking* em essência, ele é uma forma de resolver problemas, dos mais variados níveis de complexidade, baseado em soluções. Ou seja, começa-se a pensar na solução-base para somente depois definir as ações necessárias para atingir o resultado desejado (CROSS, 2011).

O *Design Thinking* faz o uso da sensibilidade e demais habilidades encontradas no profissional do *design*, além dos métodos de inovação com o intuito de alcançar os desejos das pessoas de forma economicamente viável, exequível e que gere valor para os clientes, podendo ser complementado como a inovação centrada na pessoa. (BROWN, 2010).

Para Cross (2011), o *design thinking* é um processo iterativo, pois procura-se entender o cliente, o ponto de vista dele, como ele age, pensa e interage dentro do seu contexto, fazendo suposições e redefinindo os problemas numa tentativa de identificar formas e alternativas para que se obtenha diferentes soluções, soluções essas que podem não estar claras e simples de serem alcançadas em nosso nível inicial de entendimento.

Ponti (2015), o *Design Thinking* é uma poderosa ferramenta de inovação, por promover e/ou transformar qualquer produto ou serviço, combinando as mais diversas habilidades, desde

analíticas e criativas, mas com o cuidado de que elas estejam sendo utilizadas de forma resumida e clara.

O *design thinking* tem se tornado relevante por oferecer e dispor para o usuário a possibilidade de mapear as experiências culturais, vivências, crenças, valores, mapas mentais e ainda mais sobre os usuários com o objetivo de ter um entendimento maior sobre o mesmo e sobre o seu ambiente em que está inserido (GONSALES, 2017).

Para ter maiores chances de sucesso ao implementar o *design thinking* é importante que o time composto para a resolução do problema tenha determinadas características e estejam alinhadas com o perfil adequado de um bom *design thinker*, como: ter empatia, que nada mais é do que ser capaz de sentir e se colocar no lugar de outra pessoa, do que ela está passando e vivenciando, ou seja, buscar compreender e experienciar os sentimentos e emoções da outra pessoa de forma objetiva e racional, sendo esta uma característica fundamental para um bom *design thinker*, olhar o problema por diferentes pontos de vista e sempre colocar a pessoa no centro da solução; pensamento integrador é outra das características, pois o *design thinker* deve focar não somente nos processos analíticos, mas questionar tudo aquilo de importante que possa influenciar para a melhoria desejada (BROWN, 2008).

Há ainda outras características essenciais para se alcançar um bom resultado, como ser otimista, não descartando nenhuma possibilidade de resolução; experimentador, o qual deve seguir uma trilha em direção a novos caminhos com diferentes perspectivas, diferentes das já pensadas anteriormente; colaborador, é essencial que o *design thinker* seja capaz de se conectar, transmitir seus pensamentos e ideias e estar aberto para a opinião de especialistas de diferentes áreas (BROWN, 2008).

Tudo isso implica em um time multidisciplinar, que tem como um dos seus pilares o foco no ser humano, estimulando o pensamento crítico, a tomada de decisão, a liderança, a iniciativa, o empreendedorismo, a comunicação oral e escrita, a curiosidade e principalmente a imaginação, que uma vez juntos são capazes de tornar real pensamentos e ideias de melhoria nos produtos, serviços e processos em direção a inovação (VIANNA et al., 2011). O resultado da junção desse time com essas características é a possibilidade de pensar em diferentes respostas, gerando *insights* os quais não são ordinários, mas que possuem potencial rumo a inovação e capazes de alcançar as necessidades dos clientes (BROWN, 2010).

Para Brown (2010), o *Design Thinking* tem em sua metodologia 3 etapas essenciais para se concretizar o objetivo final, sendo a inspiração, idealização e implementação, sendo conhecidas também como entender, explorar e escalar, entretanto, apesar de o nome ser diferente para cada etapa, o seu desenvolvimento e aplicação são semelhantes, tendo ainda

outras variações de nomenclatura. Brown (2010) define a etapa de inspiração como um momento significativo para a exploração e identificação do problema que se deseja solucionar, ao tempo que são coletados e levantados o máximo de informações possível, *insights* e oportunidades por meio do ponto de vista focado no ser humano, ou seja, de forma empática. Ainda nessa etapa, é importante usar como estratégia a observação para que a metodologia seja ainda mais assertiva. A observação é simplesmente observar o comportamento do indivíduo em seu ambiente, ajudando a gerar *insights* e ideias de inovação como dito anteriormente. Se faz importante a observação, pois quando se tem um olhar de fora, pode-se notar melhorias e ter uma perspectiva diferente de quem está naquele ambiente diariamente, tendo uma visão viciada sobre o processo. Entretanto, Brown (2010) destaca que não se pode focar apenas nos usuários principais, mas também deve-se contemplar aqueles que não são considerados o público-alvo. Ainda nessa etapa, outra estratégia relevante para o *design thinking* é a empatia.

A segunda etapa, de idealização, na qual se inicia a resolução do problema, com a criação e testes de ideias que são plausíveis de ter um bom resultado na solução do problema. Essa etapa trabalha e faz o uso de todas as informações geradas na etapa anterior, refinando e reduzindo as oportunidades e as ideias a fim de ser crítico em relação as que sejam exequíveis, financeiramente econômicas e desejáveis, já que o acúmulo de ideias sem ação não passa de um exercício e o importante é construir o caminho até a prototipagem daquelas ideias que sejam tangíveis (BROWN, 2010). Como estratégia nessa etapa têm-se o *brainstorming*, que é uma técnica para que pessoas possam compartilhar suas ideias para que possam solucionar determinado problema. Para que essa estratégia seja eficaz, ela é composta por várias regras a fim de ter uma dinâmica mais saudável e que todos possam participar sem receio algum. Entre as regras estão: não criticar, incentivar ideias fora da caixa, não tirar o problema do foco e complementar ideias com outras ideias.

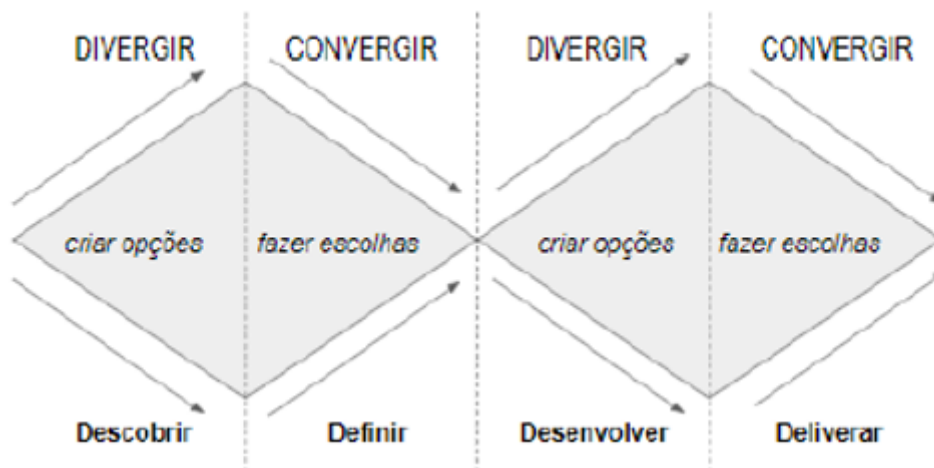
A prototipagem é outra das estratégias fundamentais para o processo de *design thinking* de um produto ou serviço, estando dentro da etapa de implementação. Ela permite avaliar e analisar o que está bom e o que precisa ser alterado de acordo com os feedbacks dos usuários, corrigindo os erros e aperfeiçoando os acertos para que o produto chegue até o consumidor final em sua melhor forma, garantindo que a implementação da solução seja eficaz. Brown (2010) destaca que mais vale aprender com um erro de baixo custo do que descobrir somente no final do processo que a solução escolhida não era a melhor e mais eficaz. A prototipagem além de ajudar a visualizar o produto no seu estado final, ajuda também para que melhorias sejam feitas ainda nessa fase antes mesmo de o produto ser produzido. Para serviços, um *storyboard* pode

ser uma boa opção, já que possibilita visualizar a linha do tempo com o passo a passo das ações da solução (BROWN, 2010).

Para uma boa aplicação da metodologia do *Design Thinking*, Brown (2010) ainda nos fala que é importante que o *designer* use dois tipos de pensamentos, sendo o primeiro o de divergência, que acontece nas três etapas citadas anteriormente. Ao pensar de forma divergente, é gerado o máximo de opções baseado nas informações levantadas, o que acaba sendo responsável por gerar *insights*, diferentes perspectivas e visões alternativas advindas dos olhares de diversas áreas, sempre de forma a aceitar diferentes pontos de vista. Já o segundo tipo de pensamento necessário na implementação do *design thinking* é o de convergir, que deve ser utilizado posteriormente ao uso do pensamento convergente. Esse pensamento de conversão é responsável pela realização de escolhas direcionadas para a realização do objetivo, da solução. Brown (2010) ressalta a importância e o cuidado ao se escolher opções que não sejam óbvias e automáticas.

A seguir, um dos modelos mais utilizados no *design thinking*, que é o diamante representando o este pensamento na Figura 10.

Figura 10 - Modelo do Diamante Duplo



Fonte: Adaptado de Pinheiro e Alt (2011) e Brown (2017).

Baseado nesse modelo apresentado, tem sido vantajoso utilizar as ferramentas identificadas e categorizadas em cada etapa do *design thinking*, como poder ser visto no Quadro 1.

Quadro 1 - Ferramentas utilizadas no *design thinking*

Fases e ferramentas para aplicação			
Descobrir	Definir	Desenvolver	Entregar
Entrevistas em profundidade	Mapa de Stakeholders	Storyboard	Pipeline de inovação
Hot-house	Painel semântico	Ideation sessions	Relatório de projeto
Rede de influências	Mapa visual	Matriz CSD	Análise HIP
Pesquisa Etnográfica	Cenário paralelos	Recrutamento	Brand DMZ
Touchpoint mapping	Diagrama de afinidade	Roda de arquétipos	Storytelling
Cenários paralelos	Modelos mentais	Shared spaces	Pesquisa quantitativa
Diagrama de afinidade	Ideation sessions	Co criação	Desk research
Modelos mentais	Matriz CSD	Análise HIP	Medidas de ROI
Ideation sessions	Recrutamento	Brand DMZ	Jornada do usuário
Matriz CSD	Roda de arquétipos	Storytelling	Touchpoint framework
Recrutamento	Shared spaces	Etimologia	Prototipagem piloto
Roda de arquétipos	Co criação	Participação	Blueprint
Shared spaces	Análise HIP	Avaliação da usabilidade	
Co criação	Storytelling	Shadowing	
Análise HIP	Medidas de ROI	Sondas culturais	
Brand DMZ	Cenários	UX research	
Storytelling	Personas	Pesquisa quantitativa	
Etimologia	Prototipagem rápida	Cenários	
Participação	Roleplay	Personas	
Avaliação da usabilidade	Sketching	Prototipagem rápida	
Shadowing	Jornada do usuário	Roleplay	
Sondas culturais	Touchpoint framework	Sketching	
UX research		Jornada do usuário	
Pesquisa quantitativa		Touchpoint framework	
Desk research		Prototipagem piloto	

Fonte: Adaptado de Pinheiro e Alt (2011) e Silva et al. (2012).

2.3.1 Ferramentas e conceitos

O *Design Thinking* conta com um leque muito amplo de ferramentas possíveis de serem aplicadas com o intuito de alcançar um resultado mais robusto e consistente. Cada etapa possui as suas, de forma que fica fácil para o *design thinker* começar a desenvolver o seu trabalho já que ele tem como se guiar, tem a opção de escolher quais fazem mais sentido para cada tipo de projeto e pode adaptá-las. Entre as ferramentas do *design thinking*, são destacadas: *design briefing*, *persona*, mapa de *stakeholder*, mapa de empatia, *brainstorming*, MVP, *storytelling*, prototipagem.

Para se começar qualquer trabalho/projeto, é importante ter um escopo sobre o que desejamos fazer e aonde queremos chegar. O *design briefing* ou simplesmente *briefing* ajuda a definir claramente isso, detalhando quem vai se beneficiar, o desafio a ser superado, as restrições existentes, o conhecimento atual e os resultados. Entre as vantagens de utilizar o *briefing* está no fato de cliente e produtor estarem alinhados em relação aos objetivos do projeto; fica fácil seguir o projeto pois ele lista instruções e metas a serem atingidas; garante maior chance de aprovação por parte do cliente, visto que ele irá fazer parte do desenvolvimento (VINICIUS, 2017).

O *briefing* é basicamente perguntas objetivas a serem respondidas, lembrando da importância de sempre envolver um time multidisciplinar. A Figura 11 é um modelo com algumas perguntas que devem ser respondidas e suas respostas devem ser bem claras para todos para que se possa dar continuação no projeto (VINICIUS, 2017).

Figura 11 - Modelo de *Design Briefing*

DESIGN BRIEFING		01
Desafio Desafio a ser aprofundado com a realização do projeto de inovação	Beneficiário Segmentos de pessoas que será beneficiado com a solução desenvolvida para o desafio	
Escopo e restrições Delimitações do trabalho para a realização do projeto de inovação, podendo ser de diversas naturezas, como mercadológicas ou regulamentares		
O que já sabemos Dados e subsídios relacionados ao conhecimento atual que podem impactar no escopo proposto. Tais subsídios podem ser oriundos, por exemplo de pesquisas e estudos de entendimento do cliente já realizados	Stakeholders Atores internos e externos à organização que podem influenciar de alguma maneira na conclusão do desafio proposto	
Resultados esperados Identificação dos ganhos pretendidos de serem atingidos com o alcance do desafio proposto	Métricas Indicações que serão memorizadas para avaliar se os resultados esperados foram alcançados	
Questão em aberto Representam as dúvidas que devem ser respondidas ou hipóteses que têm que ser validadas ao longo do desafio proposto		

Fonte: Clemente (2017).

É importante que o briefing seja simplificado ao máximo, que tenha números (métricas), que esteja claro o que se deseja, que tenha um público-alvo e que seja compreendido o contexto do mesmo, deve-se definir também a mensagem a ser transmitida pela solução.

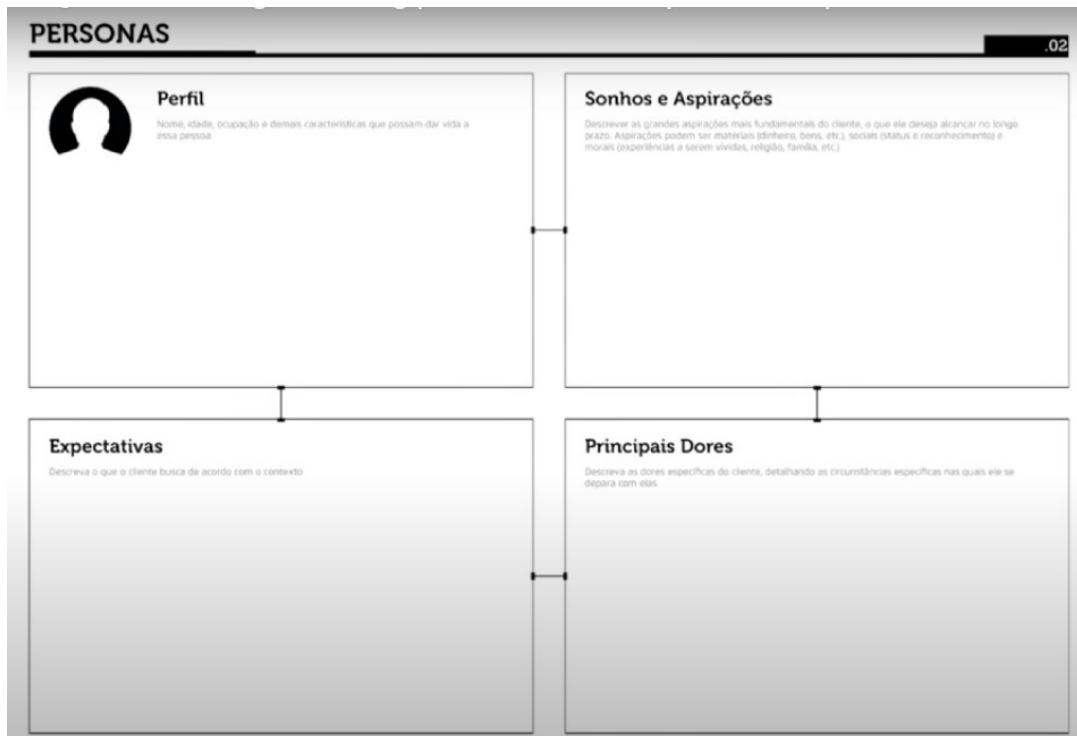
Outra ferramenta utilizada é a persona, que é um personagem fictício baseado nas informações do seu público-alvo, devendo ser pelo menos um para cada público-alvo que o seu projeto/produto irá alcançar. As características desse personagem são únicas, uma vez que as informações baseadas para o desenvolvimento da persona são dados reais sobre o público-alvo e a persona deve representar o seu cliente ideal.

Deve-se levar em consideração as histórias pessoais, motivações, objetivos, medos e preocupações. Importante ressaltar que a persona vai além de somente definir a idade, sexo ou região, ela busca entender os hábitos de consumo e suas preferências. O motivo de utilizar essa ferramenta é para que a mensagem certa seja enviada para a pessoa certa, no nosso caso, para que a solução certa seja desenvolvida para a pessoa certa (SIQUEIRA, 2020). Algumas das questões que podem ajudar a desenvolver a persona:

- a) Quem é o seu potencial cliente? (características físicas e psicológicas)
- b) Que tipo de assunto ele tem interesse dentro do seu setor?
- c) Quais são as atividades mais comuns que ele realiza (tanto pessoal quanto profissionalmente)?
- d) Qual seu nível de instrução? Quais seus desafios e obstáculos?
- e) Que tipo de informações ele consome e em quais veículos?
- f) Quais são seus objetivos, suas dificuldades e desafios?
- g) No caso de produtos B2B (*business to business*), qual é o tipo de empresa que compra a sua solução? E qual o cargo de quem compra?
- h) Quem influencia suas decisões?

Um modelo simples para definir a sua persona pode ser visualizado na Figura 12.

Figura 12 - Modelo de Persona



Fonte: Clemente (2017).

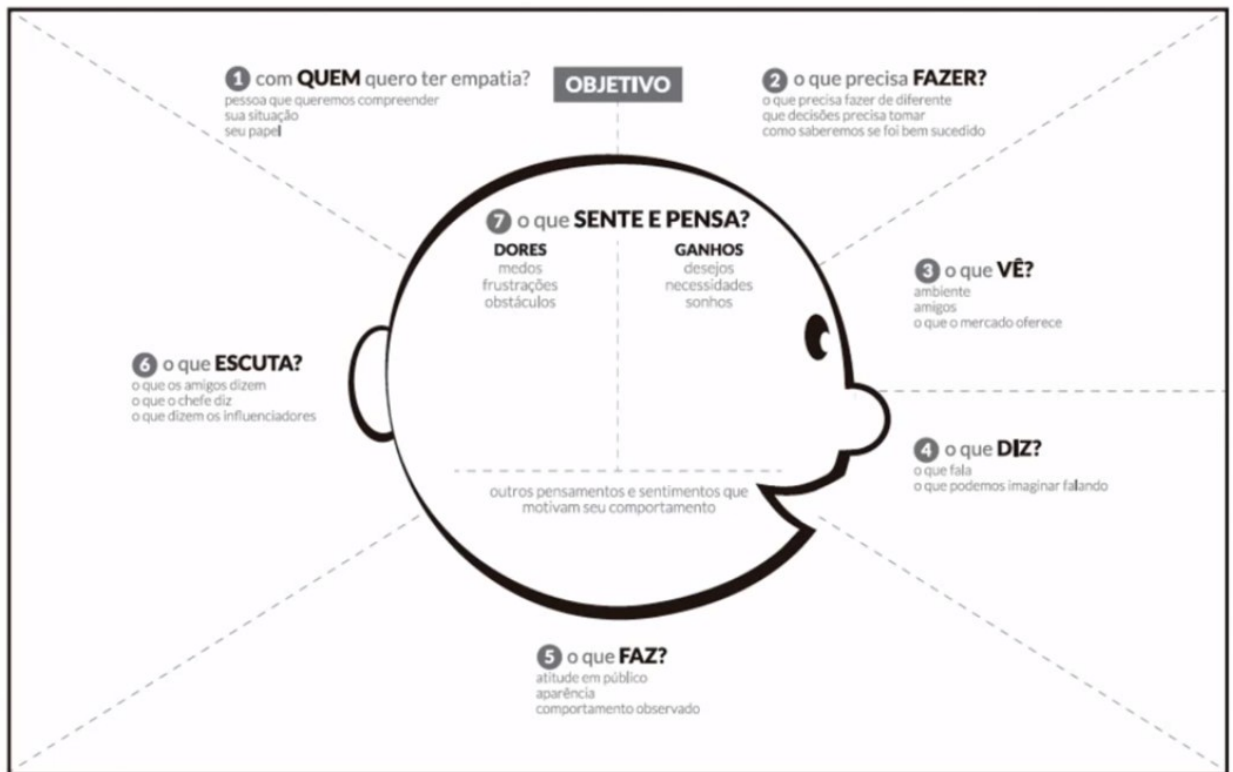
Juntamente com o desenvolvimento da persona, temos o mapa da empatia que nos ajuda a conhecer ainda mais os nossos clientes. É uma ferramenta que busca identificar o seu público-alvo ao passo que detalha mais sobre a personalidade do cliente e tenta compreendê-la. Já falamos o quão importante é a empatia e ao se fazer o uso desta ferramenta, estamos nos colocando no lugar do cliente e entendendo o problema do seu ponto de vista, a partir da sua perspectiva, sendo possível identificar quais são as dores, necessidades e sentimentos (CUSTÓDIO, 2019).

O mapa da empatia serve para responder algumas perguntas, sendo elas:

- i) O que pensa e sente?
- j) O que escuta?
- k) O que fala e faz?
- l) O que vê?
- m) Quais são as dores dele?
- n) Quais são seus ganhos, seus desejos?

A Figura 13 mostra com mais detalhes e nos dá exemplos de perguntas que devem ser feitas para que se possa compreender o seu cliente.

Figura 13 - Modelo de Mapa da Empatia



Fonte: Xperienz (2017).

O *brainstorming* é utilizado quando se deseja ter a maior quantidade possível de ideias que possam ser implementadas para solucionar um problema em específico. Ele é conhecido também como chuva de ideias e nessa reunião é importante que todos sejam ouvidos e sintam-se a vontade para compartilhar seus pensamentos. A partir dessa ferramenta, busca-se alcançar a criatividade e todo o potencial intelectual dos participantes afim de inovar na solução de um problema já definido. É importante, mais uma vez, que o time seja composto de pessoas diversas, com diferentes experiências e modos de pensar para que tenhamos ideias inovadoras. Após a reunião de geração de ideias, vale fazer uma seleção daquelas que são executáveis (PATEL, 2021).

O grupo do *brainstorming* é composto pelo líder, que deve conduzir o brainstorming e garantir que todos cumpram as regras, além de evitar qualquer possível conflito; os membros, que precisam apenas sugerir suas ideias e pensamentos e agregar de forma positiva nas ideias dos outros participantes. Entre as regras, tem-se: evitar críticas; liberdade para ser criativo e espontâneo; deve-se ser gerado o máximo de ideias possível, visto que de tantas algumas serão boas e por fim combinação e aperfeiçoamento das ideias junto de outras (PATEL, 2021).

O *storytelling* é uma forma de passar uma mensagem para o seu público-alvo envolvendo o mesmo, por meio de um roteiro e enredo elaborado, de acordo com as

informações geradas anteriormente na primeira etapa. É significativo que se faça o uso de todos os meios possíveis que possam fazer com que o cliente seja impactado, desde palavras até recursos audiovisuais. Em outras palavras, o *storytelling* é uma ferramenta para contar histórias de uma forma persuasiva; independente do assunto tratado, podemos falar de forma mais convincente, garantindo que o ouvinte será atingido.

Há 4 formas de começar um bom *storytelling*, sendo a primeira a de *product placement*, que o narrador conta histórias relacionadas ao uso do seu produto/solução. Já a narratologia narra o motivo de a solução proposta ser a melhor no mercado ou uma das. Personalidade da marca faz o uso de arquétipos, que são modelos mentais, com o objetivo de posicionar a solução na cabeça dos clientes. Por fim, cultura pop, que faz o uso da cultura pop para contar a sua história e se relacionar com o cliente.

Tendo um melhor conhecimento do agronegócio, principalmente da soja e do seu processamento para obtenção de produtos proteicos utilizados na alimentação de diversos animais consumidos pela sociedade e o crescimento populacional estimado até 2050, se faz necessário que se tenha uma maior produtividade desse processo de produção afim de atender toda essa demanda que será criada.

Precisa-se ser mais produtivo no processamento de soja uma vez que ela resulta na ração com o maior índice proteico e por ser a mais consumida, além dessa *commodities* ser a mais produzida e exportada no mundo, entretanto as áreas de plantações se encontram escassas, principalmente pelo cuidado que se deve ter em desmatar mais matas e florestas para o plantio, o que está diretamente ligado com o aquecimento global, sendo assim é necessário buscar outras soluções para o aumento da produtividade/produção sem que seja necessário aumentar os índices de área plantada.

Para isso, com a digitalização de processos/atividades e uma maior implementação de tecnologia nesse setor industrial, consegue-se ter um acréscimo na produtividade, uma maior eficiência do processo, produzindo mais com menos (vapor, energia, etc), um controle maior sobre os dados e informações que são gerados diariamente afim de ter uma melhor gestão e o *design thinking* com as suas ferramentas e metodologia ajuda a atingir esse resultado de forma mais rápida, econômica e prática, uma vez que possibilita uma proposta de solução para determinado problema de forma mais assertiva.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

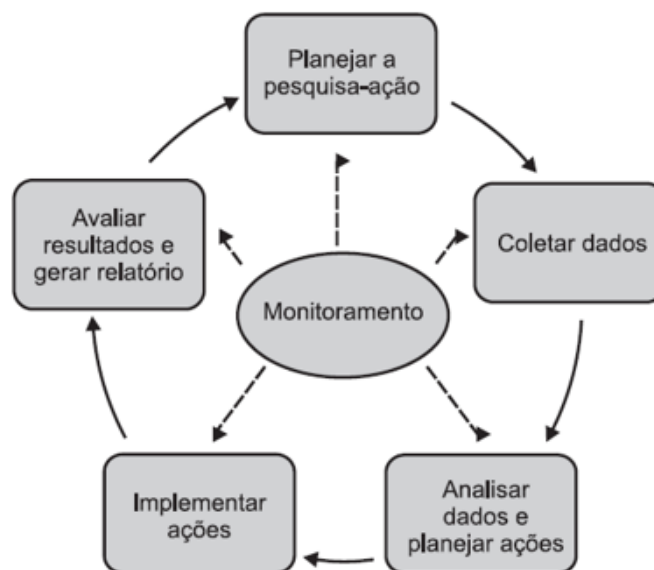
O presente trabalho utilizou-se do método de pesquisa-ação para o seu desenvolvimento, sendo este em ambiente aplicado. Tendo conhecimento dos objetivos geral e específicos e do problema já apresentados previamente, esta pesquisa é de caráter descritivo/exploratória e a coleta de dados foi realizada principalmente de forma qualitativa, mas também quantitativa.

Sobre o tipo de pesquisa explorado, Thiollent (2007) diz que ela pode ser definida como uma pesquisa social dentro das várias opções de pesquisa social. Ela tem uma base empírica, sendo a sua concepção e realização estreitamente associada com uma ação ou com a resolução do problema proposto. Além disso, não só os pesquisadores, mas também os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos na pesquisa, colaborando ou participando para juntos buscarem a solução.

Segundo West-Brook (1995), a pesquisa-ação se assemelha com o estudo de caso, com a diferença de que a pesquisa-ação interfere no ambiente ou objeto de estudo juntamente com os participantes da ação, de forma colaborativa, com o intuito de resolver um determinado problema e contribuir para a base do conhecimento.

A pesquisa-ação é composta por fases, as quais formam um ciclo. Coughlan e Coughlan (2002) classifica da seguinte maneira como podemos ver na Figura 14.

Figura 14 - Estruturação para condução da pesquisa-ação



Fonte: Adaptada de Coughlan e Coughlan (2002).

Na figura 14 pode ser visto as fases da pesquisa ação, sendo: planejamento, coleta de dados, análise dos dados e planejamento das ações, implementação das ações e avaliação dos

resultados, sendo o monitoramento considerado como uma metafase que permeia todo o processo de pesquisa.

3.2 *Técnicas de coleta e de análise de dados*

A coleta de dados iniciou-se por meio da observação do operador trabalhando, já que esta é uma das características principais da primeira etapa do *design thinking*, observar e imergir no “habitat deles” a fim de levantar melhores informações e ideias sobre o que poderia ser feito para solucionar o problema, sempre com foco no ser humano, suas preferências, suas limitações. Além disso, foi realizada a coleta de dados por meio de uma entrevista não estruturada, na qual o pesquisador se atentou muito a escuta e as respostas dos operadores para que fosse tirado o melhor proveito possível, buscando sempre compreender suas ideias e desejos.

Ainda na coleta de dados, foram observados e consultados os cadernos utilizados pelos operadores a fim de melhor entender os dados e informações coletados, seu impacto no processo e seu uso, por meio da análise documental, sendo de grande valia para o desenvolvimento deste trabalho, visto que a ideia era digitalizar esses cadernos que foram documentados e posteriormente analisar a eficácia da solução proposta, como a aceitação dos operadores, a redução do papel utilizado para impressão dos cadernos e demais métricas.

Tendo coletado os dados, sendo este uma atividade da primeira parte do *design thinking*, a idealização do problema, foi possível analisar os dados e utilizar a ferramenta do *design briefing*, com intuito de entender melhor o que os envolvidos desejavam, os potenciais benefícios e permitir a definição da *persona* para que se pudesse pensar em soluções específicas para clientes (operadores).

Também foi utilizado o mapa de *stakeholders*, para que todos os envolvidos e usuários fossem impactados de forma significativa; o mapa de empatia, com a intenção de entender melhor o que os operadores sentiam; *brainstorming* para compreender e ajudar a definir a melhor forma de elaborar, executar e implementar a solução, ou o MVP (*Minimum Viable Product* – Produto Viável Mínimo).

De forma resumida, a etapa de idealização do *design thinking* teve como objetivo imergir no habitat do usuário e entendê-lo, assim como entender os *stakeholders*, capturar aprendizados, vivenciar e mapear informações. Já a segunda etapa foi para gerar ideias baseado nos dados levantados; filtrar e selecionar as melhores ideias, sendo que precisavam ser exequíveis, desejadas e financeiramente viáveis; testar e aprender. Por fim, a implementação e

prototipagem teve como foco tornar a solução real; divulgar os resultados e colocar o MVP para rodar.

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização da empresa

A empresa estudada atua há mais de 155 anos no agronegócio, oferecendo principalmente produtos e serviços alimentícios, agrícolas e industriais para todo o mundo. Na agricultura ela compra, processa e distribui grãos e outras *commodities* tanto para o consumo humano como o animal, incentivando essa cadeia a ser executada e distribuída de forma ética e transparente, de forma sustentável e, em especial, colocando as pessoas em primeiro lugar.

A empresa trabalha com a missão de “nutrir o mundo e proteger o planeta, ao tempo que valoriza as comunidades onde está inserida”. Para nutrir o mundo de forma mais segura, responsável e sustentável, a empresa conta com parcerias com banco de alimentos, com o objetivo de ajudar a diminuir a fome, o desperdício e aumentar a segurança dos alimentos em 18 países.

Além disso, em busca de aumentar a produtividade dos seus próprios negócios e de seus parceiros, ela oferece treinamentos aos produtores, para que possam cultivar de forma mais sustentável e produtiva, e oferece tecnologia para que os grãos possam ser cultivados independentemente do clima, ampliando dessa forma a expansão territorial disponível para plantio.

4.2 Mapeamento da realidade empresarial

No início do estudo, os operadores trabalhavam e relatavam todas as informações importantes para o processo apenas em cadernos, de forma manual, tornando os dados difíceis para serem analisados e, muitas vezes, ocorrendo a perda desses cadernos. Outra preocupação é o fato de a impressão gerar um impacto tanto financeiro como ambiental, quando considerado a quantidade de papel e tinta consumidas, além de ser ineficiente, requerendo tempo requerido pelos gestores e supervisores para assinarem esses cadernos, certificando que os operadores realizam de fato a tarefa/atividade, assim como seu armazenamento.

4.3 Utilização do Design Thinking

A partir da problemática da empresa, foi tomado como iniciativa a digitalização de todos os cadernos utilizados nas áreas produtivas pelos operadores. Por se tratar de uma forma nova de fazer algo que vinha sendo desempenhado pelos operadores desde o princípio, decidiu-se utilizar o *design thinking* para que se pudesse entregar um resultado com maiores chances de sucesso e também para que os responsáveis por fazer essa mudança pudessem usar o desenvolvimento iterativo, de modo a colocar uma solução viável em operação em um prazo curto e melhor continuamente a partir das impressões dos usuários. O interesse em desenvolver uma solução com o envolvimento amplo dos operadores foi devido ao fato da digitalização dessas informações poder gerar uma mudança drástica na sua forma de trabalho, visto que alguns não têm habilidades e intimidade com tecnologia de forma geral, assim como diminuir a resistência interna a mudanças.

Como a empresa estava interessada em utilizar novos conceitos que estão surgindo na academia e no mercado, principalmente em relação a tecnologia e inovação, utilizou-se esse projeto como um dos seus pilotos, por meio da escolha do *design thinking* para apoiar o desenvolvimento de um aplicativo.

4.3.1 Fase da Inspiração

Primeiramente, foi necessário entender melhor o contexto e a rotina dos operadores com os cadernos, além de identificar as atividades realizadas e as informações importantes. Para isso, de modo a identificar o máximo de informações desse processo, optou-se por acompanhar o trabalho dos operadores e a sua vivência no dia a dia, buscando-se colocar no lugar dos mesmos e “sendo empáticos”, de modo a identificar os requisitos para desenvolver uma boa solução.

Logo, realizou-se uma imersão de aproximadamente duas semanas junto os operadores, tanto observando o trabalho, como em conversas informais e, até mesmo, realizando algumas das atividades a serem digitalizadas, de modo a entender a procedência dos dados e informações e qual era o intuito de armazená-las no caderno. Com essa experiência foi possível coletar uma quantidade de informações suficiente para o que o trabalho pudesse ser iniciado.

Além disso, foram realizadas reuniões e conversas para que pudesse ser entendido a dinâmica e o envolvimento dos gestores e supervisores em relação a esses cadernos utilizados, visto que as informações contidas em algum deles podem ser importantes para um processo

mais estável e melhor, além deles serem os responsáveis por assinar e garantir que os operadores estão realizando a tarefa, tanto para fins de monitoramento e controle como de auditoria.

Após o entendimento dos interesses e necessidades dos *stakeholders*, pôde-se desenvolver o *briefing* do projeto, baseado nas informações coletadas no que se desejava alcançar. As perguntas respondidas no *briefing* e o resultado podem ser vistos no Quadro 2:

Quadro 2 - Resultado do *Design Briefing*

<i>Design Briefing</i>	
Desafio	Beneficiário
Por meio de tecnologia e inovação, desenvolver/utilizar uma nova forma para a inserção de informações geradas no campo e por determinados equipamentos, digitalizando esse processo e dados, otimizando o tempo dos operadores, reduzindo a quantidade de papel impresso, garantindo um melhor gerenciamento e uso dessas informações.	Operadores, visto que será mais fácil a inserção de dados, principalmente daqueles que estão no campo e não na sala de controle; gestores e supervisores, que poderão aproveitar essas informações com o intuito de obter um processo/produto com melhores características, além de redução de custos; auditores, pois fará com que a forma de verificação para eles será mais fácil e rápida, economizando o tempo em auditorias.
Restrições	
Tecnologia utilizada, podendo ser um problema para os operadores devido a sua baixa escolaridade e intimidade com determinadas tecnologias; responsáveis pela execução do projeto, já que em maioria eram estagiários, sem formação específica em áreas como ciência da computação e tecnologia; baixo orçamento; tempo para execução do projeto, já que a planta escolhida para o desenvolvimento dessa ação foi escolhida como piloto e logo em seguida essas ideias deveriam ser compartilhadas e utilizadas em outras;	
O que já sabemos?	<i>Stakeholders</i>
Sabemos todas as informações inseridas, de onde elas vêm, para que servem, o que elas impactam, quem são responsáveis pelo preenchimento delas, qual a frequência em que são geradas e preenchidas no caderno, quem se beneficia com esses dados. Sabemos também a importância desses dados para cada <i>stakeholder</i> , quais as dificuldades de cada um deles em relação a mudanças no processo e no trabalho, ainda mais mudanças que envolvam o uso de tecnologia.	Operadores, gestores, supervisores, auditores, estagiários responsáveis pelo desenvolvimento, engenheiro de melhoria contínua, engenheiro de processo.
Resultados esperados	Métricas
Entregar para os operadores uma forma/plataforma que seja possível o inserir de todas as informações contidas nos cadernos de forma fácil e rápida; <i>dashboards</i> para que os	<i>Feedback</i> dos <i>stakeholders</i> , principalmente os operadores; tempo para execução e implementação do projeto; aderência a solução implementada.

gestores e supervisores possam acompanhar essas informações e tomarem decisões; garantir que todos sejam aptos para o uso da solução.	
---	--

Fonte: Autor (2021)

Posteriormente a utilização dessa ferramenta e com os resultados obtidos, estava claro para todos os responsáveis pelo desenvolvimento qual era o desafio e o que deveriam entregar para obter um bom resultado.

Foi realizado então a definição da *persona* para o principal público-alvo, os operadores, visto que a quantidade de gestores e supervisores é muito pequena para que se tivesse a necessidade de compreender e desenvolver uma *persona* para cada um, sendo as demandas contempladas dentro dos requisitos de desenvolvimento.

No Quadro 3 pode-se ver a *persona* desenvolvida. Entre algumas das coisas que se destacam é o fato de terem uma baixa escolaridade (maioria apenas tendo completado o ensino médio), a dificuldade com tecnologia e o desejo por fazer tarefas que o desafiem mais.

Quadro 3 - Definição da Persona

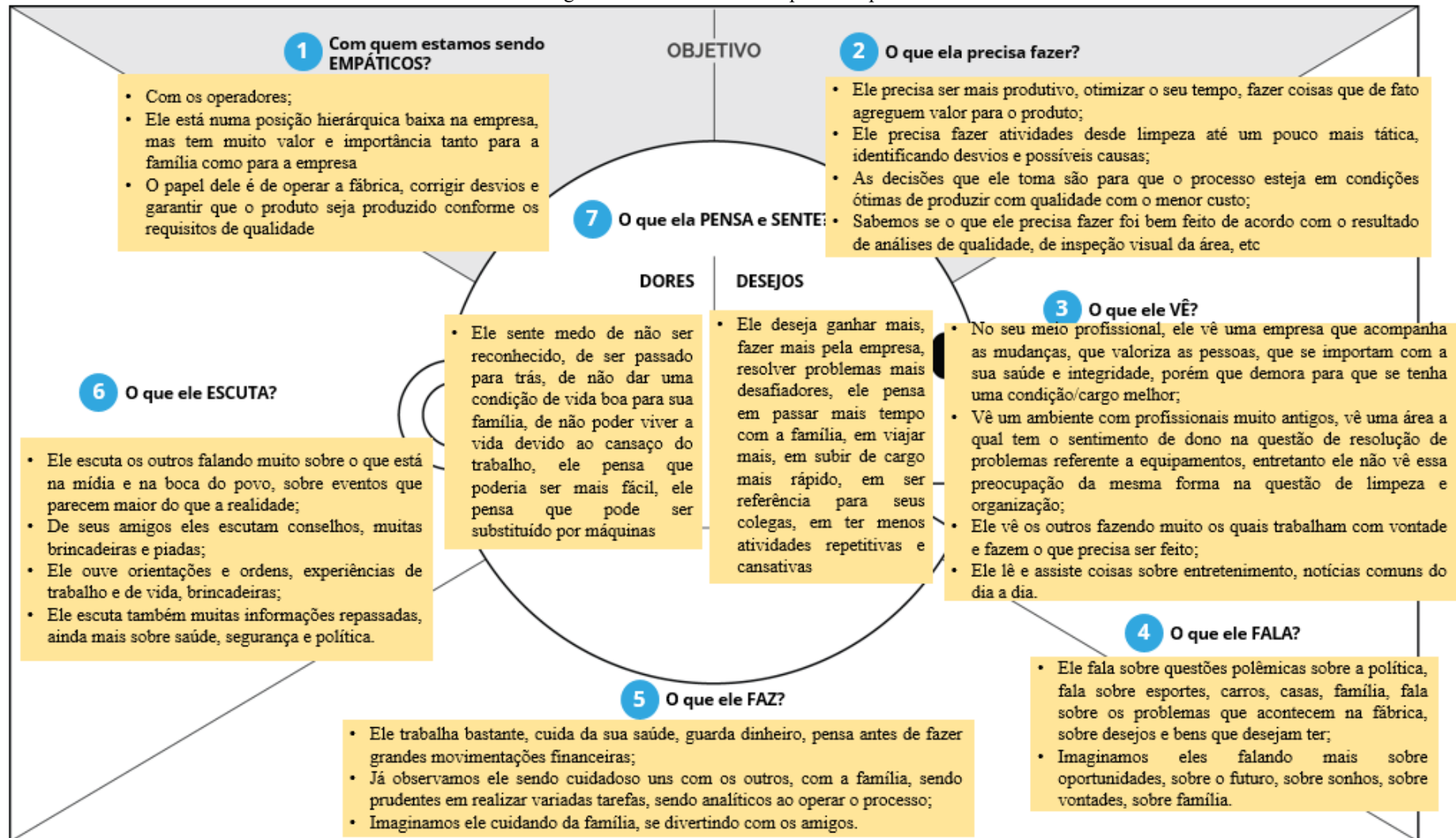
Persona	
Perfil	Sonhos e Aspirações
Homem, 37 anos, casado, com filhos com idades entre 1 a 17 anos, baixa escolaridade, sendo o ensino médio a predominante, conhecimento e habilidades com tecnologia (celulares, computadores, etc.) baixo, mentalidade fixa, baixa flexibilidade para mudanças; gosto por esportes, principalmente futebol; gosto por festas, bebidas e passar o tempo livre se entretendo das mais variadas formas; interesse pela parte mecânica dos equipamentos; interesse pelas características e parâmetros que influenciam o processo; alto consumo de informações por redes sociais e televisão; forte influência de amigos e famílias em suas decisões.	Operadores sonham em ter um papel mais tático na operação do processo, ajudando com o seu conhecimento e experiência para o desenvolvimento de melhorias e soluções para diversos problemas; menos atividades repetitivas e físicas; maior valorização pelo seu trabalho e principalmente por suas ideias; melhor remuneração; maior reconhecimento dentro da empresa; maior tempo com a família; saúde física melhor com a diminuição do esforço no trabalho; viagens para cidades turísticas; formação acadêmica de seus filhos; boas condições financeiras para sua família; aposentar com certa estabilidade; casa e carros próprios.
Expectativa	Dores
Redução da necessidade de preenchimento dos cadernos; fácil e intuitiva solução; melhor visualização do histórico de dados (por meio de gráficos, tabelas com filtros e ordenação).	Dificuldade ao rodar turno; cansaço por esforço físico e má qualidade do sono; tédio por precisar preencher mesmas informações todos os dias e por não ter responsabilidades que o desafiem; rotina cansativa e enjoativa.

Fonte: Autor (2021)

Ainda na inspiração, uma importante ferramenta para compreender e imergir com maior profundidade é o mapa da empatia.

Foi decidido fazer o uso do mapa da empatia principalmente pelo fato de os operadores terem receio, por vezes, de darem um *feedback* real e completo para os funcionários acima deles, especialmente pela forma histórica de como essas necessidades foram tratadas ou por receio do que falarem ser “muito simples” ou “com pouca relevância”. A Figura 15 traz o mapa de empatia

Figura 15 - Resultado do Mapa da Empatia



Fonte: Autor (2021)

Com o mapa da empatia, pode-se compreender em profundidade a necessidade dos operadores, os seus medos e desejos, suas vontades, o que influencia ele nas suas tomadas de decisões, quais são as fontes de informações audiovisuais que eles têm etc.

Essa compreensão não auxiliou somente o presente projeto, mas foi registrada para auxiliar projetos futuros de modo a resultar em soluções com melhores resultados ao fazer o uso dessas informações.

4.3.2 Idealização

A principal ferramenta utilizada na ideação foi o *brainstorming*. Foram realizadas algumas reuniões com o time responsável pelo desenvolvimento do projeto, junto do especialista em automação e outros mais que trabalham com tecnologia aplicada, principalmente na parte de programação, *softwares*, banco de dados e mais. Tendo todas as informações sobre os cadernos, de onde vinham os dados, quem utilizava, como eram gerados esses dados, etc, o *brainstorming* iniciou buscando reunir todas as ideias possíveis de como seria possível digitalizar essas informações. Entre as que se destacaram está: Excel® com VBA, *Microsoft forms*®, *Power apps*®. Após esse primeiro levantamento, foi feita a discussão sobre as alternativas.

O VBA mostrou ter desvantagens por sua dificuldade em fazer o uso em dispositivos portáteis, sendo assim, as informações seriam apenas digitalizadas e armazenadas de forma a se ter um histórico, porém não seria possível o uso da solução em dispositivos portáteis como *tablets* e celulares; por este motivo, e por ser mais trabalhoso, tendo que criar todo o layout, estrutura e programação do zero praticamente, essa ideia foi descartada. Já o *Microsoft forms*® apesar de ser prático, simples e intuitivo de ser utilizado, não tinha uma acessibilidade para que os operadores visualizassem o histórico dos dados inseridos, sendo algo muito relevante para eles visto que precisam saber como estava o processo em determinada hora, quais atividades foram executadas etc., para que eles pudessem fazer correções no processo baseado nessas informações de momentos anteriores; além disso, o *forms* não dispunha de ferramentas/características para que fosse desenvolvido o que se desejava, sendo também descartado.

O *Power Apps*® era uma solução relativamente nova para todos, com exceção dos especialistas em *software* que participaram do *brainstorming*. Sendo um *software* utilizado para o desenvolvimento de aplicativos – tanto para tablet, celular e desktop – relativamente novo, o

qual a empresa estava tentando disseminar o uso dele, ele se tornou uma forte opção para o desenvolvimento e resolução do projeto.

O *Power Apps*® surgiu da necessidade de variados negócios terem algo fácil, prático e rápido que pudesse ajudar na realização de diferentes tarefas no dia a dia. Por meio do seu uso, e por integrar diferentes conectores e plataforma de dados, os quais permitiam a utilização dos dados do processo tanto em plataforma de dados subjacente, como o Microsoft Dataverse®, como fontes de dados online e locais (SharePoint®, Microsoft 365®, Dynamics 365®, SQL Server® e outros). O *design* dinâmico e a democratização da criação de aplicativos de negócios personalizados para cada cliente, fez com que fosse decidido pela utilização deste *software*.

Tendo levantado todos os prós e contras das opções levantadas e após a escolha do *Power Apps*® para poder digitalizar os cadernos das áreas, foi realizado um treinamento para os estagiários se familiarizarem com o *software*, ficando o aprendizado mais profundo por conta própria. Isso já foi suficiente para que pudessem começar o desenvolvimento do aplicativo, visto que o *software* oferece uma linguagem fácil e apesar de novo, já é possível encontrar diversos tutoriais no formato de vídeo e texto na Internet. Porém, apesar do *Power Apps*® teoricamente ser um *software* prático e fácil para desenvolvimento de aplicativos, os cadernos da operação a serem digitalizados necessitavam de certas funcionalidades específicas que para serem desenvolvidas exigiria um pouco mais de conhecimento no *software*, sendo necessário aprender a linguagem de programação do *Power Apps*® para que conseguisse alcançar com eficácia o esperado. Sendo assim, para tornar o aplicativo melhor e adequado, visto os requisitos e necessidades dos operadores, foi necessário que aprendessem os códigos referente ao *Power Apps*®, gerando uma necessidade de tempo maior para o seu desenvolvimento, contudo, o ritmo de desenvolvimento foi acelerado com o ganho de experiência.

Além disso, seguindo a metodologia do *design thinking*, o aplicativo podia ser testado semanalmente, sem ter a necessidade de todo o seu conjunto estar pronto para isso, o que possibilitou uma correção de erros mais cedo, evitando erros catastróficos os quais poderiam colocar em risco - por causa do tempo de reprocesso - o projeto.

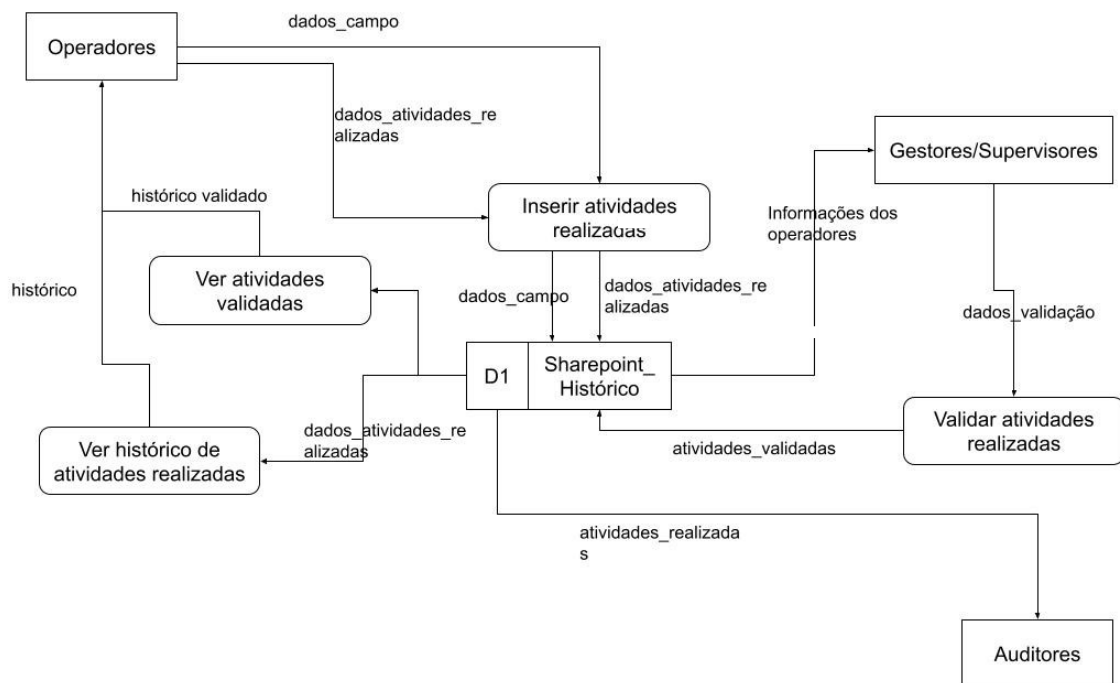
Antes mesmo de começar o desenvolvimento do aplicativo no *Power Apps*®, foram realizadas reuniões apenas com os desenvolvedores, nas quais foram discutidas questões como:

- a) Qual o melhor banco de dados a ser utilizado?
- b) Qual a forma do banco de dados?
- c) O aplicativo seria para celular ou tablet?
- d) Qual área seria o foco inicial?

- e) Qual caderno iria ser digitalizado primeiro?
- f) Quem ficaria responsável pelo quê?
- g) Qual o melhor *layout* e disposição das funções no aplicativo para ajudar a operação, deixando o aplicativo intuitivo e fácil de usar.

Após essas definições, foi possível definir o fluxo de dados e informações e quais as funções mínimas que o aplicativo deveria ter para que atendesse as necessidades de todos os *stakeholders*, conforme apresentado na Figura 16.

Figura 16 - Diagramação do software desenvolvido



Fonte: Autor (2021)

No decorrer do processo surgiram mais dúvidas que foram sendo solucionadas com questão de tempo. A primeira área de implementação foi a de moagem e o caderno escolhido foi o de *housekeeping* (limpeza e organização da área), como pode ser visto na Figura 17, que basicamente é uma lista de atividades que devem ser realizadas afim de garantir uma qualidade maior no produto e processo e também uma maior segurança para as pessoas e equipamentos. Além da simplicidade de desenvolvimento, esse processo/área foi escolhido para que os operadores se familiarizassem com a nova ferramenta em um processo diário e intuitivo, para posteriormente realizar a digitalização de cadernos mais complexos.

Figura 17 - Uma das páginas do caderno que decidiu-se ser digitalizado

Programação de Atividades - Preparação				Registro: MOPSS
Elaborador(a): Leandro Lourenço		Revisor(a): Marcio Batista	Aprovador(a): Danilo Francoso	Data de criação: - Revisão: 21 Data de revisão: 19/10/2020
DOMINGO, 28 10 2021				
Atividade	Meta Impactada	Responsável	Executado por:	Validação CHT
1º Turno				
Controle de Processo - Inspeção visual da quebra da soja	Farelo Branco	Op Preparação		
Controle de Processo - Medição de espessura dos flocos e preenchimento do MOPSS6	Farelo Branco	Op Preparação		
Limpeza das Telas SE-127-A/B	Consumo de vapor	Auxiliar		
Controle de Processo - Mapa de desvio do óleo na casca	Housekeeping	Auxiliar		
Limpeza da área dos tanques 976A/B (soypass)	Housekeeping	Auxiliar		
Relatório Inspeção Semanal Filtros de Manga	Segurança Processo	CHT		
Limpeza de 1 Laminadores (Hooper, chave de nível, rotativa, biquini, raspador, guilhotina e defletora) LA-115A(B)(C)(D)(E)(F)(G)(H)(I)(J)(K)(L)(M)(N)(O)(P)	Farelo Branco	Auxiliar		
Limpeza das bicas de descarga de finos dos ressecadores	Housekeeping	Auxiliar		
Limpeza Sala Pelletizadeiras	Housekeeping	Auxiliar		
Limpeza da Sala de Controle	Housekeeping	Todos		
2º Turno				
Controle de Processo - Inspeção visual da quebra da soja	Farelo Branco	Op Preparação		
Controle de Processo - Medição de espessura dos flocos e preenchimento do MOPSS6 (Linha A)	Farelo Branco	Op Preparação		
Limpar quebradores	Segurança Processo	Auxiliar		
Passar ar nos Laminadores	Segurança Processo	Auxiliar		
Limpeza do eletroímã da CO-210	Segurança Processo	Auxiliar		
Limpeza das Telas SE-127-A/B	Consumo de vapor	Auxiliar		
Limpeza do túnel do RE-509B	Housekeeping	Auxiliar		
Limpeza da casa de bombas e área dos TKs de incendio	Housekeeping	Auxiliar		
Limpeza das bicas de descarga de finos dos ressecadores	Housekeeping	Auxiliar		
Limpeza da Sala de Controle	Housekeeping	Todos		
3º Turno				
Controle de Processo - Inspeção visual da quebra da soja	Farelo Branco	Op Preparação		
Controle de Processo - Medição de espessura dos flocos e preenchimento do MOPSS6 (Linha B)	Segurança Processo	Auxiliar		
Limpar quebradores	Farelo Branco	Op Preparação		
Passar ar nos Laminadores	Segurança Processo	Auxiliar		
Inspeção Sistema de Casca	Óleo na Casca	Op Preparação		
Limpar e organizar Salas de Purga e de Moagem	Segurança Processo	Auxiliar		
Fazer Chuva de Soja SE-127-A/B e inspecionar rotativas do secador 127A() ou 127B(4) OBS.: Quinzenalmente em cada Secador	Yield	Op Preparação		
Limpeza das bicas de descarga de finos dos ressecadores e reprocessar soja das tampas traseiras, após processo de chuva de soja.	Housekeeping	Auxiliar		
Limpeza de 1 Laminadores (Hooper, chave de nível, rotativa, biquini, raspador, guilhotina e defletora) LA-115A(B)(C)(D)(E)(F)(G)(H)(I)(J)(K)(L)(M)(N)(O)(P)	Farelo Branco	Auxiliar		
Limpeza Área da frente da Preparação e cozinhadores, inclusive canaletas.	Housekeeping	Auxiliar		
Limpeza das Telas SE-127-A/B	Consumo de vapor	Auxiliar		
Limpeza da Sala de Controle	Housekeeping	Todos		
OBSERVAÇÕES:				Supervisor
Informações Confidenciais				

Fonte: Autor (2021)

4.3.3 Implementação

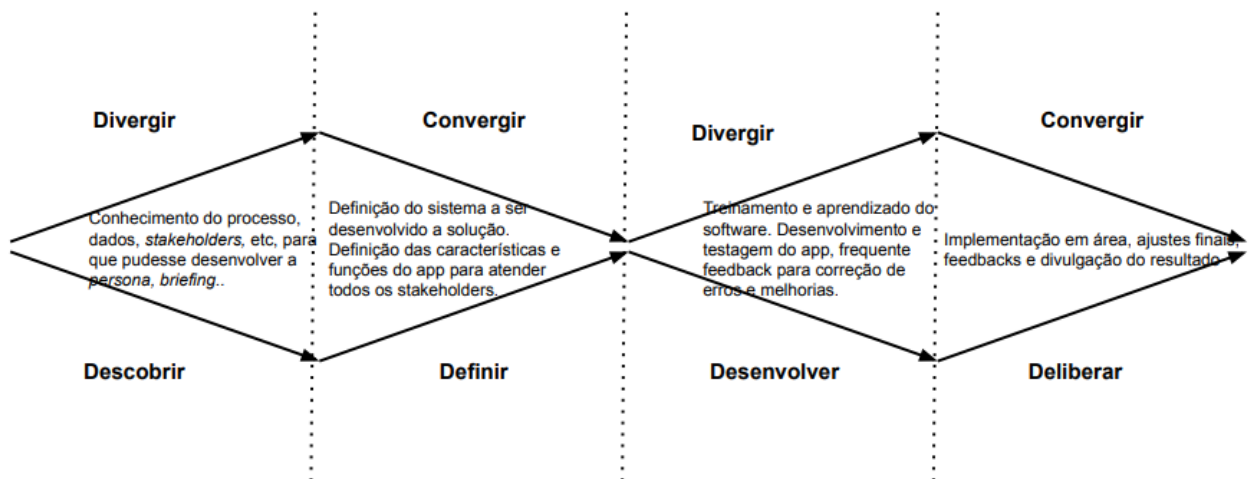
A implementação ocorreu após uma apresentação e aprovação para os gerentes e demais interessados pelo projeto. Com a afirmação para seguir adiante, foi apresentado também esse MVP em um fórum no qual os gerentes e supervisores de todas as plantas de soja da América do Sul participam, tendo sido muito bem-visto e elogiado por se tratar de uma inovação de algo que nunca teve alterações na sua forma de ser feita. Foi mostrado para eles a relevância que o *Power Apps*® tem visto que já é uma ferramenta que está sendo utilizada no mundo inteiro pela empresa e o modo de trabalho que o *design thinking* proporciona.

Uma vez aprovada e com a demonstração validada, passou-se ao treinamento dos operadores para que pudessem utilizar o aplicativo. Ressalta-se que não houve dificuldades nessa etapa, visto que o aplicativo fornecia um layout amigável e o mesmos campos a serem preenchidos se mantiveram, apenas sendo realizado esse preenchimento de forma digital, sendo

o treinamento baseado na técnica de *storytelling*, com a narrativa escrita com base nas informações obtidas na fase de imersão.

Na Figura 18, pode ser visto o diamante do *design thinking* baseado nas principais atividades de divergir e convergir que foram realizadas em cada uma das etapas.

Figura 18 - Diamante do *design thinking* sobre o estudo presente



Fonte: Autor (2021)

4.3.4 Prototipagem e teste

Tendo treinado os operadores, havia chegado a hora de colocar a solução em prática, porém antes se definiu as expectativas para do MVP, sendo um cenário bom o que os operadores aceitariam facilmente a solução proposta, se adaptariam de forma rápida e desejassem descartar de vez os cadernos e sua utilização, e por parte dos gestores, ter algo mais prático visualmente e que fosse rápido para fazer as verificações. Já o cenário médio era caso eles aderissem à solução, porém com receio em usá-la e resistindo a remoção do caderno da sala de controle e por parte dos gerentes, ser algo que não ia fazer diferença para eles. Por fim, o cenário ruim foi definido como sendo inaceitável pelos gestores, “mais atrapalhando do que ajudando” e para os operadores, eles “sentirem nenhuma vontade” em tentar aderir e não darem atenção para isso, evitando a remoção dos cadernos das áreas.

Para satisfação de todos, o MVP teve uma taxa de aceitação satisfatória, na qual todos os operadores a princípio tiveram uma boa aceitação, 20 de 20 funcionários não apresentaram nenhuma dificuldade.

Um fato interessante é que, como os treinamentos foram realizados por turno, após o treinamento do primeiro os próprios operadores ensinaram para os demais antes mesmo do treinamento, evidenciando a boa aceitação e fácil utilização do aplicativo.

Com o uso mais intenso do aplicativo, pôde-se encontrar ainda mais pontos de melhorias que serão verificados se são mesmo uma oportunidade de melhoria e se é viável para que possa ser implantado.

Na figura 19 temos o resultado do aplicativo, onde temos a tela de início, a opção para o operador escolher por realizar uma atividade ou olhar o histórico das atividades já feitas.

Figura 19 - Telas iniciais do aplicativo



Fonte: Autor (2021)

Na figura 20, caso ele tenha escolhido a opção de realizar atividades operacionais, irá aparecer aquelas de acordo com a data e turno e em seguida uma confirmação com o operador que está fazendo a atividade, juntamente com o campo para que ele possa adicionar um comentário. Ainda temos a tela de validação do supervisor e gerente.

Figura 20 - Tela de seleção de atividades e validação do supervisor

Filtros

sexta-feira, 28 de maio de 2021
2º Turno

Limpeza dos roletes da CO-210 (nas 2 extremidades).

Limpeza do túnel do RE-509B.

Limpeza Geral 2º e 3º Piso
Preparação e área do redler 542-A.

Limpeza das bicas de descarga de finos dos ressecadores.

Tarefa:
Limpeza dos roletes da CO-210 (nas 2 extremidades).

Responsável:
Adriano Morais

Comentários/ Melhorias:
Deixe seu comentário!

Validação - Filtros

Data de Filtragem

Data Inicial: 01/01/2021
Data Final: 27/05/2021

*Selecione o Validador

Resetar Filtros

Fonte: Autor (2021)

Por fim, a figura 21 mostra as telas referentes a visualização do histórico, onde eles podem filtrar por data, turno e colaborador.

Figura 21 - Histórico de atividades

Fonte: Autor (2021)

Com o aplicativo rodando na área da moagem, foi evidenciado que a digitalização dos cadernos é algo real e executável, além de provar que o *Power Apps*® conta com excelentes funções para a criação de aplicativos, podendo ser expandido para outros setores, áreas e plantas, já que fornece muitas possibilidades para resolver inúmeros problemas das mais diversas maneiras.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho mostrou como o desenvolvimento de um produto/*software* pode ser mais fácil, prático, barato e assertivo quando apoiado pelo *design thinking*. Além disso, foi constatada a importância de envolver os usuários na busca e validação do *software*.

Pode-se observar que o *design thinking* colaborou para a execução do projeto no tempo estipulado, além de ele ajudar o time a pensar de forma criativa e inovadora ao buscar por

soluções diferentes das convencionais ou conhecidas. Com essa metodologia também, ficou evidente que o desenvolvimento do aplicativo não precisava ser linear, fazendo com que os erros fossem corrigidos somente no final, mas sim durante; ajudou também a testar o aplicativo de forma mais rápida e a desenvolver apenas o MVP do aplicativo, visto que no começo era uma ideia de implementação e precisava passar por avaliações práticas para validação da solução.

O desenvolvimento desse aplicativo tem sido de grande importância para a empresa, já que o MVP implementado mostrou que uma agroindústria pode e deve trabalhar buscando sempre por mais inovações e melhorias ligadas a tecnologia, a fim de atingir uma produtividade maior, um processo mais seguro e estável; mostrou também a importância de ter os mais diversos tipos de dados referente ao processo e a análise dos mesmos; trouxe para a empresa uma nova forma de pensar e de resolver problemas, propiciando soluções mais rápidas e um maior envolvimento da operação.

5.1 Limitações do estudo

Uma das limitações do estudo foi a falta de tempo para testar melhor a implementação do aplicativo na área. A princípio tivemos um bom resultado, entretanto por se tratar de um MVP ainda havia necessidades de melhorias como a velocidade do aplicativo e a validação por parte de auditores de fora da companhia por exemplo, até a decisão de realmente remover os cadernos das áreas.

Além disso, não foi realizada, por falta de tempo, os *dashboards* com essas informações advindas do aplicativo. Apesar de ainda sem todas as funcionalidades operacionais na ocasião da finalização do presente trabalho, os usuários já relatavam a diminuição do tempo que o supervisor demandava para assinar o caderno como uma “verificação”. Em relação a metodologia utilizada, era esperado que fosse utilizado mais ferramentas na parte de ideação do problema, entretanto visto a pouca experiência do time em relação a essa metodologia, o que foi realizado já gerou um resultado satisfatório sem ter a necessidade de gastar energia e tempo com outras ferramentas da metodologia.

5.2 Trabalhos futuros

Como trabalho futuro, sugere-se a implementação dos demais cadernos nas áreas, passando todas essas informações manuscritas para o formato digital, além disso, fica a criação

dos *dashboards* para uma melhor análise e por fim, melhorias que podem ser implementadas no aplicativo já em uso trabalhar com outros bancos de dados se esses se mostrarem mais eficazes e demais melhorias com o intuito de melhorar o desempenho do aplicativo, adicionando caso necessário mais funcionalidades para os gestores e operadores.

6 REFERÊNCIAS

- BALBINOT JUNIOR, Alvadi Antonio; HIRAKURI, Marcelo Hiroshi; FRANCHINI, Julio Cezar; DEBIASI, Henrique; RIBEIRO, Ricardo Henrique. **Análise da área, produção e produtividade da soja no Brasil em duas décadas (1997-2016)**. Londrina: Embrapa, 2017. 22 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/156652/1/Boletim-de-PD-11.pdf>. Acesso em: 26 de abril de 2021.
- BNDES SETORIAL. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 1995-. Semestral. ISSN 1414-9230.
- BROWN, Tim. Design thinking. *Harvard Business Review*, v. 86, n. 6, p. 85-92, jun. 2008.
- CAMPOS, M. C. Expansão da soja no território nacional: o papel da demanda internacional e da demanda interna. **Revista Geografares**, n° 8, 2010.
- CLEMENTE; Rafael. Como o Design Thinking pode ser utilizado para inovar processos. 2017. (1h35m11s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=pO5Tv8h15iY>>. Acesso em: 05 de março de 2021.
- CROSS, N. (2011). *Design Thinking - Understanding How Designers Think and Work*. Oxford: Berg. 2011.
- CUSTÓDIO, A. F. Modelagem e simulação do processo de separação de óleo de soja-hexano por evaporação. 2003. 247 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- CUSTÓDIO, Mônica. Mapa da Empatia: o que é e 6 passos para criar um de qualidade. O que é e 6 passos para criar um de qualidade. 2019. Disponível em: <https://resultadosdigitais.com.br/blog/mapa-da-empatia/#:~:text=Mapa%20da%20Empatia%20%C3%A9%20um%20material%20utilizado%20para%20conhecer%20melhor,seus%20sentimentos%2C%20dores%20e%20necessidades>. Acesso em: 27 maio 2021.
- DE PAULA, R. N. C. **Indicadores de produtividade em cooperativas do paraná: um estudo comparativo de casos**. 2001. 81 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pós-Gradua o em Engenharia de Produ o, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/81992/187356.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 13 de Abril de 2021.
- DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS (Estados Unidos) (org.). **Worldometer**: world population forecast (2020-2050). World Population Forecast (2020-2050). 2019. Population Division. Disponível em: <https://www.worldometers.info/world-population/#growthrate>. Acesso em: 12 jun. 2021.
- DO PRADO, R. **Avalia o comparativa entre a extra o do óleo de soja com hexano e com álcool anidro e as diferenças físico-químicas no farelo**. 2014. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.
- DORST, K. The core of ‘Design Thinking’ and its application. *Design Studies*, v. 32, n. 6, p. 521-532, 2011.
- EMBRAPA. História da soja. 2014a. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia>>. Acesso em: 13 de Abril de 2021.
- ERICKSON, D. R. *Practical handbook of soybean processing and utilization*. Champaign, Illinois: AOCS Press, 1995. 564 p.
- FAS USDA. **United States Department of Agriculture**: foreign agricultural service. Washington, D.C, 2021. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/compositeViz>. Acesso em: 18 abr. 2021.
- GONSALES, Priscila. *Design Thinking e a ritualiza o de boas práticas educativas*. São Paulo: Instituto Educadigital, 2017.

HENCHION, M.; McCARTHY, M.; RESCONI, V.C.; TROY, D. Meat consumption: trends and quality matter. *Meat Science*, v.98, p.561-568, 2014.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. Londrina: Embrapa Soja, 2014. (Documentos Embrapa, 349).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo agro 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

LEMOS, Mario Luiz Freitas; GUIMARÃES, Diego Duque; MAIA, Guilherme Baptista da Silva; AMARAL, Gisele Ferreira. Agregação de valor na cadeia da soja. In: BNDES SETORIAL: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Rio de Janeiro: BNDES, 2017. p. 1-224. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/14114>. Acesso em: 26 maio 2021.

LOPES, K. S. Avaliação da etapa de clarificação do óleo de soja através de planejamento composto central e investigação do potencial de melhoria energética no processamento da soja. 2008. 157 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Térmicos e Químicos) - Curso de Pós-Graduação em Engenharias (PIPE), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008. Disponível em: https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/17173/DISSERTACAO_KEILA_LOPES.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 13 de abril de 2021.

MANDARINO, J. M. G.; HIRAKURI M. H.; ROESSING, A. C. Tecnologia para produção do óleo de soja: descrição das etapas, equipamentos, produtos e subprodutos. 2. ed. Londrina: Documentos Embrapa Soja, 2015. 43 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126080/1/Doc171-OL.pdf>. Acesso em: 13 de abril de 2021.

MICROSOFT forms. [S. l.]: Microsoft Corporation, 2018. Disponível em: <https://www.office.com/launch/forms?auth=2>. Acesso em: 3 maio 2021.

MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. A soja no Brasil. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1981. 1062 p.

NITZCHE, Rique. Afinal, o que é design thinking? São Paulo: Rosari, 2012.

PARAÍSO, P. R. Modelagem e análise do processo de obtenção do óleo de soja. 2001. 200 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

PARAÍSO, P. R. **Modelagem e análise do processo de obtenção do óleo de soja**. 2001. 200 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

PATEL, Neil. Brainstorming: o que é, como fazer. O Que É, Como Fazer. Disponível em: https://neilpatel.com/br/blog/o-que-e-brainstorming/?lang_geo=br. Acesso em: 27 maio 2021.

PATEL, Nell. MVP: o que é e guia prático para você montar seu mvp em 2019. O Que É e Guia Prático Para Você Montar Seu MVP Em 2019. 2019. Disponível em: https://neilpatel.com/br/blog/mvp/?lang_geo=br. Acesso em: 27 maio 2021.

Paul Coughlan, David Coughlan. 2002. Action research for operations management. *International Journal of Operations & Production Management* 22:2, 220-240.

PEREIRA, M. A. Cadeia produtiva do farelo de soja: um enfoque na produção nacional. 2015. 19 f. Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2015. Disponível em: <http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/MARCO%20ANTONIO%20-%20CADEIA%20PRODUTIVA%20DO%20FARELO%20DE%20SOJA%20Um%20enfoque%20na%20producao%20nacional.pdf>. Acesso em: 20 de abril de 2021.

PINHEIRO, T.; ALT, L. Design thinking Brasil: Empatia, colaboração e experimentação para pessoas, negócios e sociedade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

PONTI, Franc. Design thinking. Avianca em revista. Bogotá, v. 2, n. 30, p. 176, nov. 2015. *Production Management* 22:2, 220-240.

RYLANDER, A. Design Thinking as knowledge work: Epistemological foundations and practical implications. *Journal of Design Management*, v. 4, n. 1, p. 7-19, 2009.

SAPIA, Hugo Pablo Lourenço *et al.* Adversidades da Produtividade Fabril Brasileira e Formas de Reaver a Situação. In: AMORMINO JÚNIOR, Maurício *et al.* **A Produção do Conhecimento nas Ciências Sociais Aplicadas 4 Atena Editora 2019**. 4. ed. Belo Horizonte: Atena, 2019. p. 59-72. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/arquivos/ebooks/a-producao-do-conhecimento-nas-ciencias-sociais-aplicadas-4>. Acesso em: 25 abril de 2021.

SIQUEIRA, André. Persona: como e por que criar uma para sua empresa. 2020. Disponível em: <https://resultadosdigitais.com.br/blog/persona-o-que-e/>. Acesso em: 27 maio 2021.

TAVERNARI, F. C.; LIMA, G. J. M. M.; SOUZA, S. R.; MANZKE, N. E. Glicerina bruta como aditivo aglutinante em pellets de farelo de soja. Concórdia: Documentos Embrapa Soja, 2015. 3 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/141093/1/final8016.pdf>>. Acesso em: 20 de abril de 2021.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 2007.

VIANNA, M.; VIANNA, Y.; ADIER, I. K.; RUSSO, B. Design Thinking - Inovação em Negócios. 1 ed., MJV Press, 2011.

VINICIUS, Caio. O que é briefing e como montá-lo. 2017. Disponível em: <https://caiovinnicius.com.br/o-que-e-briefing/>. Acesso em: 27 maio 2021.

WESTBROOK, R. Action research: a new paradigm for research in production and operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, 1995.

XPERIENZ - Design thinking: Mapa da empatia atualizado. Mapa da empatia atualizado. 2017. Disponível em: <http://www.xperienz.com.br/ferramenta>. Acesso em: 10 abr. 2021.