

**UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA DMADV PARA MELHORAR A CADEIA
PRODUTIVA DO PRODUTO TRIGO EM UMA COOPERATIVA
AGROINDUSTRIAL**

CAYO PEREIRA LUJAN

TAMIRES SOARES FERREIRA

Resumo

Um dos principais negócios do norte do Paraná é a produção de trigo, e atualmente, a cultura é muito desvalorizada, já que o agricultor não recebe qualquer direcionamento para a seleção de melhores cultivares, assim como as empresas não estão preparadas para trabalhar com o produto da forma correta. O trabalho em questão possui como objetivo demonstrar a aplicação da metodologia de projetos DMADV e Lean Six Sigma em uma cooperativa agroindustrial, visando tornar a cadeia produtiva do trigo mais atraente para cooperativa e cooperado. Os principais pontos do trabalho são selecionar e orientar os produtores do norte do Paraná a plantarem as cultivares de trigo que possuem maior valor no mercado, para assim a cooperativa capitalizar mais no momento da venda e posteriormente conseguir remunerar mais o produtor. Além disso, o trabalho visa estudar a estrutura operacional das unidades da empresa, identificando os melhores locais para que o tratamento do produto selecionado seja feito, analisando as necessidades de mudanças e investimentos. A metodologia se caracteriza como pesquisa aplicada, cujo objetivo é gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos, e seguirá as etapas Definir, Medir, Analisar, Desenhar e Verificar, para traçar estratégias para a criação de um novo conceito para toda a cadeia, onde ao final desta, seu produto possua maior valor de mercado e seja remunerado em mais de R\$250 mil do que é praticado hoje, detalhando em ferramentas, dentre elas, Project Charter, Mapa SIPOC, Árvore de Requerimentos VOC e VOB, Gráficos de Pareto, FMEA, Lista de Funções, Levantamento e Priorização de Necessidades, Matriz QFD, Definição de Conceitos.

Palavras-chave: *lean six sigma, DMADV, trigo.*

1. Introdução

A triticultura nacional está ameaçada e o cenário é de difícil alcance da autossuficiência, pois os produtores brasileiros não possuem vantagens comparativas e competitivas suficientes em relação a produção de outros países. A comercialização do trigo também enfrenta dificuldades, em relação a sua comercialização e a qualidade exigida pelos clientes finais, os moinhos (BRUM; MÜLLER, 2008).

Este problema está presente em todos os produtores de trigo do Brasil, e em especial nas cooperativas agroindustriais, já que estas são movidas justamente por estes produtores.

O Brasil é um dos maiores importadores do grão, tendo importado, entre agosto de 2016 e março de 2017, 5,16 milhões de toneladas, mesmo com o registro de altos níveis de produtividade e volumes registrados no ano. Além disso, o consumo de farinha de trigo, segundo a Associação Brasileira da Indústria do Trigo (Abitrigo), cresceu 6,2% em 2016, atingindo um total de 8,688 milhões de toneladas. Em 2016, a produção nacional de farinha foi de 8,225 milhões de toneladas, enquanto a importação foi 403 mil toneladas.

A cooperativa em questão possui sede em Maringá-PR, além de contar com outras 65 unidades operacionais distribuídas pelo norte e noroeste do Paraná, oeste paulista e sudoeste do Mato Grosso do Sul, possui 13 mil cooperados que trabalham com soja, milho, trigo, laranja e café.

Atualmente, a cultura é muito desvalorizada, já que o agricultor não recebe qualquer direcionamento para a seleção de melhores cultivares, assim como a cooperativa não está preparada para receber o produto da forma correta.

Procura-se então, selecionar e orientar os produtores do norte do Paraná a plantarem as cultivares de trigo que possuem maior valor no mercado, para assim a cooperativa capitalizar mais no momento da venda e posteriormente conseguir remunerar mais o produtor.

Além disso, o trabalho visa estudar a estrutura operacional das unidades da empresa, identificando os melhores locais para que o tratamento do produto selecionado seja feito, analisando as necessidades de mudanças e investimentos.

A problemática deste recebimento é que o produto, para manter suas características e valor, necessita estar armazenado em armazéns separados, justamente para não misturar com produtos de qualidade inferior e perder seu valor agregado. Esta restrição necessita um planejamento para não comprometer a estrutura da Unidade Operacional.

O presente trabalho estuda a produção de trigo em uma Cooperativa Agroindustrial do norte do Paraná, identificando as razões pela falta de interesse do produtor pela cultura, e por meio da metodologia DMADV traçar estratégias para a criação de um novo conceito para toda a cadeia, onde ao final desta, um caminho seja idealizado para que seu produto possua maior valor de mercado e seja remunerado por um maior valor.

Dentro das estruturas operacionais da cooperativa em questão, o presente trabalho tem como objetivo garantir, por meio da metodologia DMADV uma operação eficiente, possibilitando a comercialização do trigo branqueador, a fim de aumentar a remuneração aos

produtores de trigo da empresa, de modo específico, busca-se obter uma remuneração adicional entre 5% e 10%, recebendo cerca de 200 Ton de Trigo Branqueador.

2. Revisão da Literatura

Dentro do presente trabalho foram abordados diferentes temas, sendo estes apresentados nos próximos tópicos.

2.1 Cooperativa Agroindustrial

O cooperativismo utiliza um método de trabalho conjugado, podendo ser visto como um sistema econômico peculiar, em que o trabalho comanda o capital. Visto que as pessoas que se associam cooperativamente são as donas do capital e as proprietárias dos demais meios de produção, além de serem as forças de trabalho. Como essa disposição de se associarem tem o objetivo de realizar um empreendimento que venha a prestar serviços mútuos, é óbvio que essa união busca a elevação dos padrões de qualidade de vida desses associados (RICCIARDI, LEMOS, 2000).

É nesta busca em possuir uma organização industrial única para seus produtos, que os mesmos se juntam estabelecendo uma cooperativa agroindustrial. Destacam-se em relação ao volume de produção comercializado, de cooperados, de exportações de commodities e da contratação de empregados, com mais de 100 mil empregos gerados até 2002 (CLÁUDIO MACHADO, 2003).

O dinheiro recebido pela cooperativa retorna ao produtor na proporção de sua produção, ou em rateios gerais, além disso, as cooperativas também proveem outros serviços, como venda de insumos, armazenamento, transporte, publicidade e pesquisa (COOPERATIVA, ENCICLOPÉDIA DELTA, 1982).

2.2 Produção de Trigo

A cadeia do trigo brasileiro pode ser dividida em insumos, produção, moagem, e distribuição, sendo que essa cadeia tritícola brasileira movimentava, em 2002 (últimos dados estabelecidos), um total de R\$ 37 bilhões (ROSSI e NEVES, 2004).

Porém, o trigo brasileiro sempre enfrentou problemas em sua produção, comercialização e em sua viabilidade econômica, o que precisa ser esclarecido é até que ponto as dificuldades da comercialização do trigo nacional decorrem da facilidade de importação do trigo do exterior (FGV/IPEA, 1998).

Ao contrário de muitos outros produtos agroindustriais, a indústria de trigo é responsável pela fabricação de uma gama de produtos. O trigo, ao passar pela unidade moageira, é transformado nos produtos farinha, farelo e gérmen. Dessa forma, a farinha é utilizada na fabricação de pães, de massas e de biscoitos, participa de formulações industriais de outros tipos de alimentos e é empregada na fabricação de cola. O farelo é empregado como ingrediente nas fábricas de rações para animais e o gérmen de trigo é consumido em grande parte pela indústria farmacêutica (EMBRAPA, 1996).

A cor de farinha em alguns países, como no Brasil, é importante critério para a comercialização de trigo e para alguns produtos finais, como o pão. O principal fator para se ter uma farinha clara é a característica branqueadora do trigo, e quanto mais baixa a extração (menor rendimento), mais clara é a cor da farinha, correspondendo a farinha de trigo branca, com 72 a 80% de extração, e a farinha integral, com 100% de extração (EMBRAPA TRIGO).

2.3 *Lean Six Sigma*

Devido à globalização, a concorrência tornou-se mais acentuada, sendo assim, as empresas necessitam buscar ou desenvolver novas metodologias e técnicas de gestão para se manterem competitivas, neste cenário, o *Lean Six Sigma* representa uma abordagem integrada de duas metodologias que se desenvolveram, podendo também ser utilizadas de forma individual, *Seis Sigma* e *Lean*. No entanto, os benefícios da utilização integrada das duas abordagens têm se mostrado muito significativos (MANI, Grazielle Moro; DE PÁDUA, Fabiana Serralha Miranda, 2008).

O *Lean Six Sigma* é uma abordagem de gestão das organizações que possui em sua metodologia foco na qualidade e performance produtiva dos sistemas operacionais (VENANZI, Délvio; LAPORTA, Bruna Pires, 2017)

O *Lean* ataca questões abrangentes, tais quais reduzir gargalos e desperdícios de tempo, e *Six Sigma* ataca questões em profundidade, como serviços defeituosos e otimização da produtividade, é esta combinação que permite aumentar a velocidade dos processos e diminuir a variabilidade dos resultados (DOMENECH, 2012).

2.4 DMADV

Segundo Werkema (2010), o *Design For Lean Six Sigma* (DFLSS) é uma vertente do *Six Sigma* para o desenvolvimento de um novo produto ou processo e se caracteriza por um conjunto de ferramentas estatísticas e de engenharia.

O método utilizado para implantar o *Design For Lean Six Sigma* é o DMADV, que é constituído por cinco etapas: *Define*, é nesta etapa que se deixa claro o objetivo do projeto, as oportunidades e o quão atrativo o novo produto/serviço é para o mercado (WERKEMA, 2004); *Measure*, é a etapa de definir quais são os clientes do projeto, e se caso necessário, estratifica-los priorizando suas necessidades (DOMENECH, 2012); *Analyze*, na etapa Analisar os conceitos devem ser coletados para formular o produto ou serviço (DOMENECH, 2012); *Design*, é nesta etapa que se transforma o conceito em realidade, elaborando o desenho (DOMENECH, 2012); *Verify*, é nesta etapa que um piloto do produto/serviço será desenvolvido (DOMENECH, 2012).

2.5 Ferramentas do *Lean Six Sigma*

Dentro da metodologia DMADV, diversas ferramentas foram utilizadas, seguem abaixo.

2.5.1 *Project Charter*

Ao início de todo projeto *Lean Six Sigma*, deve-se elaborar o *Project Charter*, esta é uma ferramenta fundamental para o sucesso de qualquer projeto, de acordo com Domenech (2017). A partir desta, a equipe, o *Champion*, o *Sponsor*, e todos os envolvidos no projeto passam a ter conhecimento claro do que está sendo desenvolvido. É constituído por uma página contemplando, segundo Domenech (2017), pontos como, o título do projeto oportunidade do projeto, a meta do projeto, o escopo do projeto, as agendas e datas de entregas.

2.5.2 Mapa SIPOC

De acordo com Domenech (2017), o SIPOC, formado pelas palavras *Supplier*, *Input*, *Process*, *Output* e *Customer*, proporciona uma visão ampla sobre o processo que será otimizado, além disso, o SIPOC permite também que todas as pessoas envolvidas visualizem o mesmo processo de forma fácil e organizada.

Garcia e Arantes (2006) afirmam que “as principais características desta ferramenta são: foco voltado às tarefas principais; identificação das variáveis que afetam os resultados e relacionar tarefas com insumos”.

2.5.3 Árvore de requerimentos VOC e VOB

Com o objetivo de ouvir todas as vozes envolvidas no processo, utilize-se da árvore de requerimentos VOC (*Voice Of the Customer*) e VOB (*Voice Of the Business*), onde as opiniões dos clientes são levantadas, assim como as opiniões da empresa em questão, montando um retrato de todas as concepções dos stakeholders. A ferramenta é traduzida em formato de árvore (DOMENECH, 2017).

2.5.4 Estratificação dos Ys

Dentro de um projeto desenvolvido pela metodologia *Lean Six Sigma*, é comum trabalhar-se com problemas de um alto nível de complexidade, com um elevado número de variáveis. Para entender quais são as variáveis que requerem o maior esforço da equipe do projeto, pode-se organizar as informações em uma estratificação, identificando as variáveis mais críticas de todo o processo, segundo Domenech (2017).

2.5.5 Gráfico de Pareto

O Gráfico de Pareto foi desenvolvido pelo italiano Vilfredo Pareto, ao analisar que os problemas socioeconômicos possuem características em comum, como o fato de poucas causas principais influenciarem de forma intensa um problema, além de que, normalmente existem muitas causas triviais, que influenciam marginalmente o problema. Então, o conceito idealizado é que 20% das causas acarretam 80% dos problemas. Esse tem o aspecto de um gráfico de barras, onde cada causa é quantificada em termos da sua relevância para o problema e distribuída em ordem decrescente, de acordo com Juran (1998).

2.5.6 Levantamento de CTQ's

É importante na análise da “voz dos clientes” entender de forma objetiva quais são as opiniões dos envolvidos, dessa forma, o Levantamento de CTQ's (*critical to quality*) se preocupa em traduzir as necessidades em Características de Qualidade, segundo Domenech (2017).

As traduções podem ser óbvias, como a necessidade “resposta rápida”, ser traduzida como um CTQ em “tempo de resposta”, ou podem ser não óbvias, onde existe a maior dificuldade por parte do time de trabalho de conseguir identificar a CTQ, como exemplo de necessidades não óbvias, se tem “suco saboroso”, ou “atendimento que atenda as minhas expectativas”.

Segundo Domenech (2017), uma CTQ sempre é formada por alguns elementos, são eles:

- a) Necessidade do cliente;
- b) Variável quantitativa para medir o desempenho para atender à necessidade;
- c) Um valor alvo para a variável quantitativa;
- d) Limites de especificação desejados pelo cliente.

2.5.7 Lista de Funções

Segundo Domenech (2017), funções são atividades que um processo, produto ou serviço deveria satisfazer, buscando ouvir a voz do cliente e atender as especificações do mesmo. Dentro da metodologia DMADV, essa ferramenta deve ser utilizada somente quando o produto, processo ou serviço apresenta uma alta complexidade, haja visto que demanda um tempo do time de trabalho grande para entender e desenhar as funções.

Usualmente os passos para desenvolvimento da ferramenta são:

- a) Desenhar o produto/serviço como uma “caixa preta” com entradas e saídas;
- b) Determinar as tarefas da “caixa preta”;
- c) Desenhar um diagrama mostrando as interações entre funções;
- d) Esboçar a fronteira do sistema (limites do produto/ serviço a ser desenvolvido).

2.5.8 Matriz QFD

De acordo com Akao (1996), na década de 1960, Yoji Akao juntamente a Shigeru Mizuno começaram a elaborar estudos que deram origem ao método conhecido como *Quality Function Deployment* (QFD), ou em português, Desdobramento da Função Qualidade. Uma das ferramentas mais importantes dentro de um Projeto *Lean Six Sigma* baseado na metodologia DMADV, o QFD é um método de criação de produtos, serviços, ou processos, garantindo a qualidade em todas as fases do projeto. Além do mais, o interessante da Matriz QFD é o fato de ouvir as exigências dos clientes, traduzindo em características mensuráveis, criando então produtos e serviços que atendam as expectativas desses clientes (OHFUJI ET

AL., 1997). Nesse presente trabalho são utilizados por duas vezes a Matriz QFD, em uma primeira analisando a relação de Necessidades com CTQ's, e na segunda, analisando as CTQ's priorizadas com as Funções do Processo.

2.5.9 Geração de Conceitos

Segundo Domenech (2017), conceitos são ideias ou soluções para o produto, processo ou serviço analisado, essa ferramenta estimula a equipe a pensar em todas as alternativas possíveis para a elaboração de alguma solução.

A Figura 1 ilustra um exemplo da utilização da Geração de Conceitos.

Figura 1: Exemplo de uma Geração de Conceitos.

Função	Alternativa 1	Alternativa 2
Entrada do pedido	Sem telefone. Usando sistema IVR (interactive voice response)	Na internet usando navegador seguro
Verificação de erros	Verificação manual com uma pessoa	O sistema verifica se os campos foram completados
Confirmação da recepção do pedido	Por telefone	Email
Transmissão do pedido	O agente encaminha o pedido ao departamento de distribuição	A informação do pedido é acessada pela intranet

● Conceito 1
 ★ Conceito 2

Fonte: MI Domenech Consultoria, Treinamento em DFLSS, 2017, p. 46.

2.5.10 FMEA

A ferramenta de auxílio à gestão da qualidade denominada FMEA é utilizada para determinar um conjunto de ações corretivas ou ações que minimizem modos de falha em potencial, segundo Helman (1995). Para o trabalho com a ferramenta, deve-se sempre dividir em dois estágios, em um primeiro, determinar os possíveis modos de falhas, seja de um processo, produto ou serviço, já em um segundo estágio, é importante priorizar os modos de falha mais críticos, segundo Puente (2002). Para priorizar os modos de falha se utiliza a escala de pontuação de 1 a 10, classificando a severidade do modo de falha, sua probabilidade de ocorrência e a chance de detecção.

2.5.11 Mapa Mental

De acordo com Buzan (2009), os Mapas Mentais são uma poderosa ferramenta que tem como objetivo auxiliar na organização, armazenamento, e priorização de informações. Sempre é feito o uso de palavras e imagens chave, facilitando então a lembrança de ideias. A técnica vem sendo muito utilizada nas empresas pois estimula a criatividade e traz uma agilidade muito grande para resolução de problemas no mundo cooperativo.

Buzan (2009) ainda destaca que para a elaboração de Mapas Mentais basta só a utilização de papel e caneta, utilizando sempre muitas cores, símbolos, desenhos e setas, tornando o trabalho muito estimulante.

2.5.12 Análise GRIP

A análise GRIP, ou Análise dos Integrantes do Grupo, é uma ferramenta muito útil para o sucesso do projeto, segundo Domenech (2017), todos os membros da equipe devem preencher durante as fases do projeto um questionário, buscando conhecer os pensamentos sobre o *status* do time em cada momento, o questionário é formado por perguntas classificadas em 4 quesitos:

- a) **Goals:** O time conhece claramente as metas e resultados que devem ser obtidos no curto/médio e longo prazo;
- b) **Roles:** O time conhece e concorda sobre os integrantes do time e sobre as responsabilidades de cada integrante;
- c) **Process:** O time tem uma compreensão compartilhada sobre como devem trabalhar juntos;
- d) **Interpersonal:** O time possui o nível de relacionamento, confiança, franqueza, participação e comportamento necessários para ser um time de sucesso.

Ao final do preenchimento dos questionários por parte da equipe, um gráfico de radar é gerado, possibilitando analisar os pontos mais críticos do time.

3. Método de Pesquisa

A pesquisa do presente trabalho do ponto de vista de sua natureza, caracteriza-se como uma Pesquisa Aplicada, cujo objetivo é gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (DEMO, 1996). Para Gil (1991), do ponto de vista de seus objetivos, esta é uma Pesquisa Descritiva, já que

visa descrever as características de determinado fenômeno e o estabelecimento de relações entre variáveis, ainda envolvendo o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados, como questionário e observação sistemática.

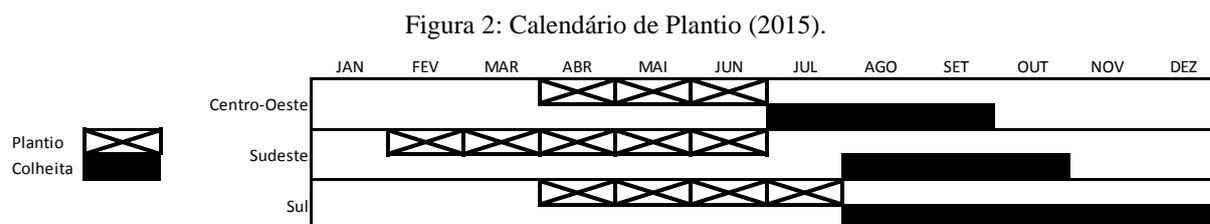
Os dados fundamentais para o trabalho são o histórico de produtividade do trigo ao longo dos últimos anos da cooperativa, bem como, o histórico de comercializações, permitindo entender a evolução e as necessidades no que se refere ao preço de venda do produto.

Utilizando da metodologia DMADV, o trabalho em questão utiliza de ferramentas de captação de opinião dos envolvidos, já que, é de suma importância entender as necessidades de produtores rurais, moageiros e agrônomos.

A cooperativa onde o trabalho se desenvolve possui pilares nos quais o projeto se vincula, como os de "Aumentar Escala e Participação com Produtores", "Aumentar Escala e Participação com o Mercado" e "Buscar Crescimento Sustentado com Equilíbrio Econômico", por meio da melhoria na cadeia produtiva do trigo.

Uma cooperativa permeia em diferentes ambientes, e como o trabalho em questão está vinculado a todo o processo, o trabalho se delimita a: Propriedades Rurais, onde as cultivares de trigo selecionadas serão plantadas e manejadas para um bom resultado na colheita; Unidades Operacionais, que servem para receber o produto do agricultor, beneficia-lo e armazenar o mesmo adequadamente; Departamento Comercial, responsável por encontrar os melhores clientes para o produto já armazenado, quanto maior o valor de venda, maior a remuneração ao produtor, e conseqüentemente, maior o interesse na cultura do trigo.

A produção de commodities acontece mediante a safras ao longo do ano, que são o período de colheita de cada bem de consumo. Para o trigo, a colheita é na safra de inverno, isto é, o produto começa a ser colhido a partir da metade do ano, como mostra a Figura 2 (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2015).



Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Desta forma, o trabalho se divide em dois momentos. Em uma primeira etapa, é feito o estudo da melhor cultivar a se plantar e a conscientização do produtor a escolhe-la, de fevereiro a julho; em um segundo momento, o foco é viabilizar a estrutura de recebimento de grãos para que se consiga receber esse produto, de julho a dezembro.

Em relação ao ponto de vista de sua natureza, o trabalho se define tanto qualitativo como quantitativo, já que além de vincular o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números, também requer o uso de técnicas estatísticas Gil (1991).

As cinco etapas para construção do trabalho foram:

- a) **Definir (*Define*):** Na primeira etapa do projeto a equipe buscou identificar qual era o cenário atual do trigo na empresa analisando indicadores do negócio, foi realizado o Mapa SIPOC, a Diagrama VOC e VOB, o Plano Multi-gerações, e por fim, a Estratificação dos Ys;
- b) **Medir (*Measure*):** Nessa etapa foram encontradas as necessidades para uma nova cadeia do produto, as mesmas foram devidamente priorizadas pelos envolvidos ao processo, para que então pudessem ser levantadas os CTQ's ambas informações foram correlacionadas na Primeira Matriz QFD;
- c) **Analisar (*Analyse*):** Na Etapa Analisar, o primeiro objetivo da equipe foi levantar a Lista de Funções, de modo a prosseguir para a Segunda Matriz QFD, tendo então todas as prioridades para um novo conceito, foi a partir disso que a ferramenta Geração de Conceitos pode ser desenvolvida;
- d) **Desenhar (*Design*):** Em seguida, um desenho do novo conceito foi desenvolvido, levando em consideração todas as lições aprendidas, nesta etapa também foi realizado o FMEA, para garantir que a equipe estava preparada para os riscos do novo processo;
- e) **Verificar (*Verify*):** Por fim, bastava testar o novo processo, por isso, na Etapa Verificar, um Projeto Piloto, testando em escala reduzida todo o novo processo foi desenvolvido, os resultados foram colhidos e as lições foram aprendidas, atestando a viabilidade para gerações posteriores aumentarem a escala das ações

4. Pesquisa

O desenvolvimento do presente trabalho se divide nas etapas da metodologia DMADV.

4.1 Etapa Definir (*Define*)

Logo ao início do projeto, dentro da metodologia DMADV, a primeira ação deve ser definir o *Sponsor* e o *Champion* do projeto, esses, respectivamente, são o patrocinador do projeto e quem responde pelo mesmo. Para o projeto em questão foram definidos o Superintendente de Negócios e Grãos como *Sponsor*, e o Gerente do Departamento Técnico da organização como *Champion*.

Também foi necessário definir a equipe de trabalho, buscando mesclar diferentes competências, tanto no aspecto da metodologia de trabalho, o DMADV, como em relação ao conhecimento da cultura do Trigo. Para isso, foi montado uma equipe formada por um agrônomo, um engenheiro de produção e um estagiário.

O primeiro passo, buscando entender quais seriam os desafios a se enfrentar, foi utilizar a ferramenta *Project Charter*, descrevendo o Caso de Negócio, as Oportunidades, as Expectativas/Entregas, a Importância, os Benefícios, as Agendas, os Recursos Requeridos, os Riscos do Projeto e os Responsáveis, conforme Figura 3.

Figura 3: *Project Charter* do projeto.

Projeto DFLSS: Melhorar a Cadeia Produtiva do Trigo			
Processo/Produto/Serviço	Trigo	Retorno projeto (US\$/ano)	
Black Belt líder	Rafael Herrig Furlaneto	Departamento/Setor	Departamento Técnico
Patrocinador	Arquimedes Alexandrino	Dono do processo	Rafael Herrig Furlaneto
Champion	Leandro C. Teixeira	Data inicial	
MBB	Carlos Domenech	Data final	

Item	Explicação	Descrição	
1. Caso de negócio	Conexão com a estratégia do Negócio Como o projeto afeta as iniciativas e metas do negócio? - Destaque diretrizes estratégicas, metas e impacto esperado - Descreva por que este projeto é importante neste momento	O Projeto está vinculado com o Planejamento Estratégico nos pilares de "Aumentar Escala e Participação com Produtores", "Aumentar Escala e Participação com o Mercado" e "Buscar Crescimento Sustentado com Equilíbrio Econômico", por meio da melhoria na cadeia produtiva do trigo.	
2. Problemas/Oportunidades	Quais são os problemas e então as oportunidades do projeto?	Nos últimos 6 anos a média de produtividade do trigo na Cocamar (região 3) é de 2.255 kg/ha. Este valor é muito baixo, e em alguns anos devido ao baixo preço do grão a produção não paga os custos. Aliado a isso o share de recebimento de trigo (orçado x realizado) só foi positivo em 2014 (+3%) sendo que em 2017 ficou negativo em 6%. Na região 3 existem unidades como Congonhinhas, São Jerônimo e Santa Cecília que a única opção de cultura no inverno com valor comercial é o trigo. Deste modo o projeto visa viabilizar estes cooperados garantindo um "plus" a mais no preço do produto e contribuir para a cooperativa realizar seus orçamentos.	
5. Escopo do projeto	Partes do negócio que serão afetados pelo projeto.	O projeto se inicia com o direcionamento das melhores cultivares ao produtor, junto ao Departamento Técnico e Unidades Operacionais, passando pelo Departamento de Operação com Produtos, onde se garante uma classificação e recebimento adequado. Ao final, o Moinho recebe o produto conforme especificações.	
6. Membros da equipe	Membro	Larissa Tomaz	[BB] Logística Integrada - 50%
		Rafael Herrig	[GB] Departamento Técnico - 30%
		Cayo Pereira Lujan	[GB] Estagiário - 60%
		Nilton C. Palma	[YB] Sementeiro Rolândia - 10%
Especialistas		José Lopez e Leo (Operações com produtos)	
		Emerson Nunes (Departamento Técnico)	
		Bruno Leonardo (Coordenador unidades)	
		Luiz Fernando (Comercial Grãos)	

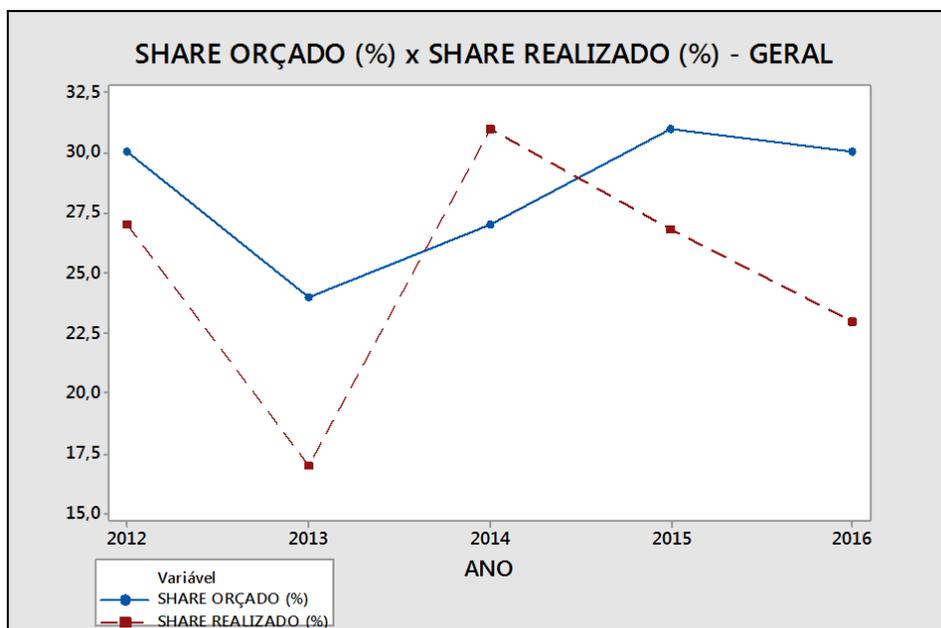
Fonte: Autoria própria.

Para entender melhor qual era o cenário do trigo na cooperativa em questão a equipe do projeto logo ao início da etapa Definir, estudou com Gráficos de Série Temporais qual foi o desempenho da cultura nos últimos anos, analisando *Market Share* e Produtividade.

4.1.1 *Market Share* de Trigo na Região da Cooperativa

A Figura 4 ilustra o desempenho no quesito *Market Share* (%) da cooperativa agroindustrial para a cultura trigo, comparando orçado com realizado para cada ano.

Figura 4: Gráfico de Séries Temporais para o quesito *Market Share*.



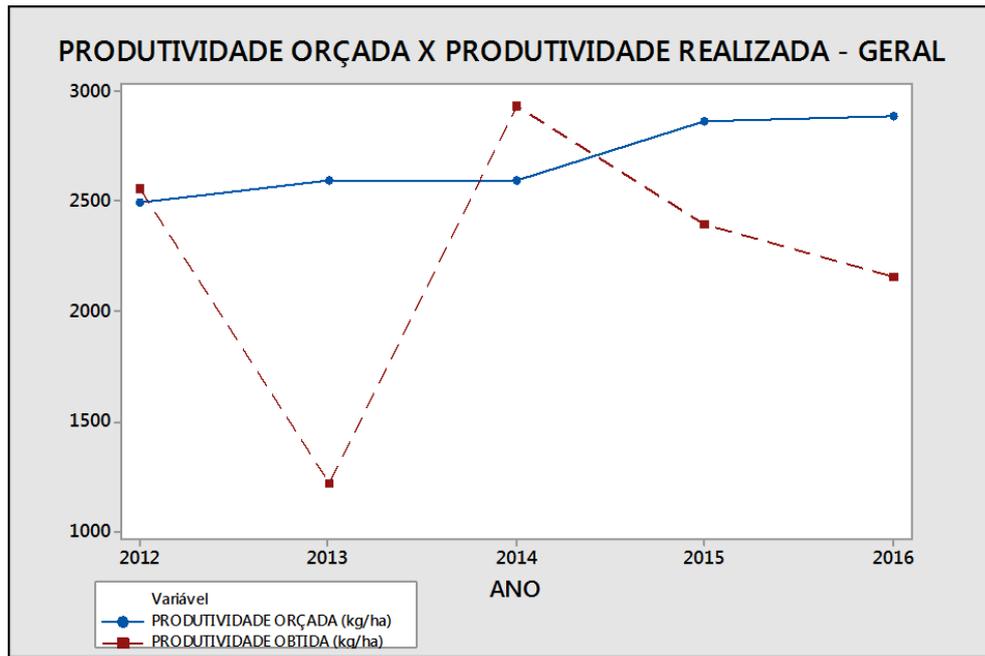
Fonte: Autoria própria.

Market Share é o índice que mede a participação da empresa dentro da sua área de atuação, deixando claro a força no negócio perante aos seus concorrentes. Em relação a cultura do trigo, ao analisar a região norte do Paraná, a empresa entre os anos de 2012 e 2016 atingiu somente em um ano o *Share* que era esperado, com um valor de 31%.

4.1.2 Produtividade de Trigo da Produção da Cooperativa

A Figura 5 ilustra o desempenho no quesito Produtividade (%) da cooperativa agroindustrial para a cultura trigo, comparando orçado com realizado para cada ano.

Figura 5: Gráfico de Séries Temporais para o quesito Produtividade.



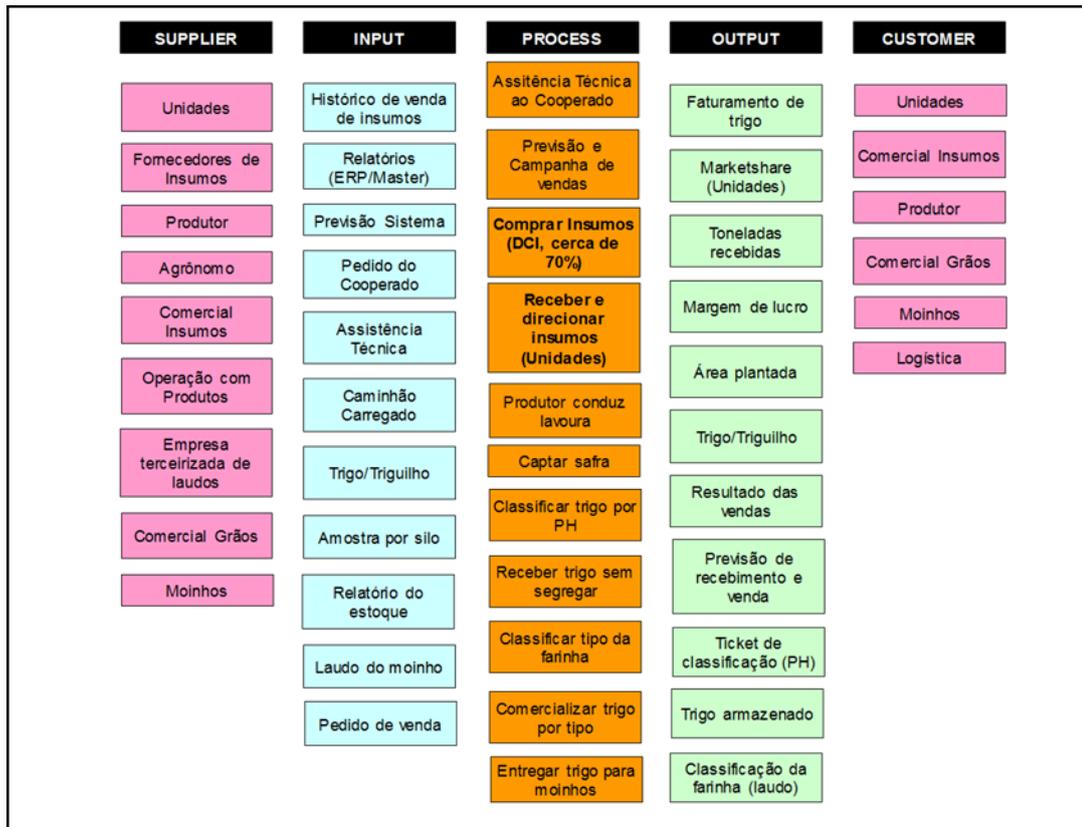
Fonte: Autoria própria.

A Produtividade, no meio agroindustrial, mede o quão produtivo foi o manejo de uma cultura por parte do produtor e de sua cooperativa, levando em consideração a tonelada de grãos colhidos a cada hectare de terra. Em relação ao trigo na região de atuação da cooperativa, ao longo dos anos de 2012 a 2016 observa-se que somente em um ano cumpriu-se o orçado de produtividade.

Conclui-se com ambas as análises que o cenário de trigo na cooperativa sempre apresentou uma característica problemática, e partir disso demonstrou-se que o foco deve ser propor soluções e uma nova cadeia que proporcione uma maior produtividade e como consequência, um aumento de *Market Share*.

A partir disso, buscando entender melhor o processo de toda a cadeia produtiva do trigo da empresa, a equipe desenhou o Mapa SIPOC, conforme ilustra a Figura 6.

Figura 6: Mapa SIPOC da cadeia do trigo da cooperativa.

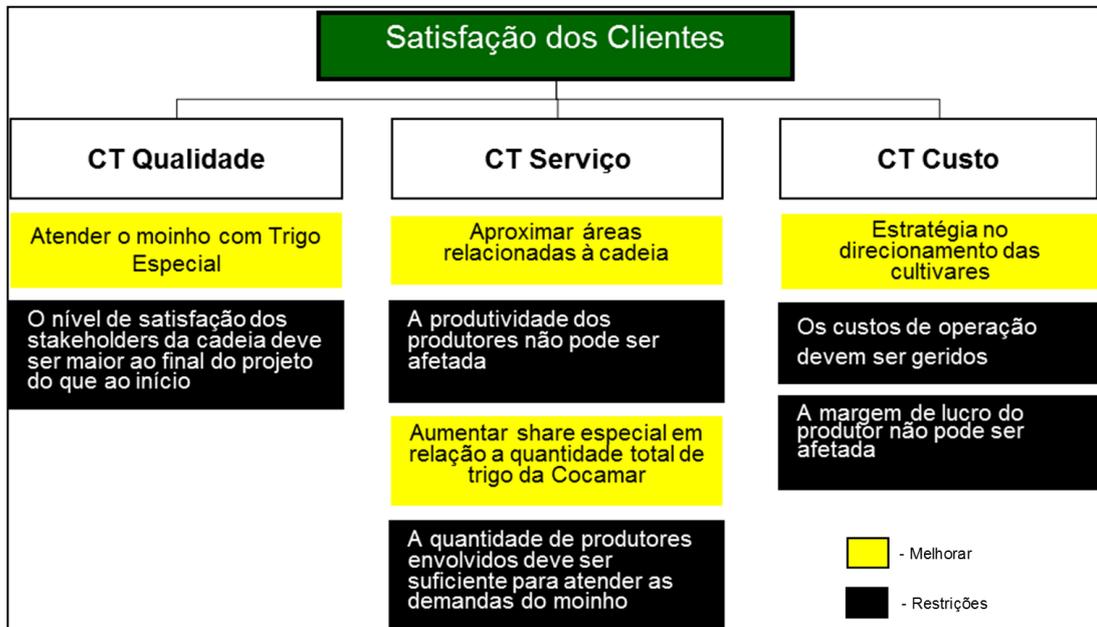


Fonte: Autoria própria.

Então, foram identificados os processos que agregavam maior valor a toda a cadeia, levantando os Fornecedores (*Suppliers*), as Entradas (*Inputs*), as Saídas (*Outputs*) e os Clientes (*Clients*), bem como todo o Processo (*Process*). Notando que os processos mais decisórios seriam o de “Direcionar Insumos” e o de “Receber Trigo”. Com o Mapa SIPOC estruturado, concluiu-se que como o projeto busca criar um novo processo, somente o desenho da ferramenta seria suficiente, não se fazendo necessário a criação de um Mapa Fluxograma.

Dentro das ferramentas do DMADV, o próximo passo foi entender a voz dos clientes e a voz do negócio, para isso, alguns questionários foram aplicados com os produtores de trigo da cooperativa, além de uma série de reuniões com os profissionais envolvidos no processo. Foi a partir de todas essas informações vistas com os *stakeholders* que se teve conhecimento para elaborar a ferramenta Árvore de Requerimentos VOC e VOB, conforme Figura 7.

Figura 7: Árvore de Requerimentos VOC e VOB.



Fonte: Autoria própria.

Levando em consideração como CT (*Critical To*), a Qualidade, o Serviço e o Custo, e alocando entre “Melhorar” e “Restrições”, ficou evidente para a equipe que existe a necessidade de um “Trigo Especial”, e além disso, os níveis de qualidade que já existem na cooperativa não podem ser piorados.

Com as informações do Mapa SIPOC e da Árvore de Requerimentos VOC e VOB, deu-se continuidade nas ferramentas do projeto DMADV, analisando então, que o problema se tratava de um caso complexo, onde todas as melhorias e mudanças feitas deveriam ser feitas ao longo de anos, até que uma nova cultura para se trabalhar com o produto fosse difundida na organização, para isso, a equipe do projeto dividiu o projeto em três gerações, como ilustra a Figura 8.

Figura 8: Plano Multi-Gerações.

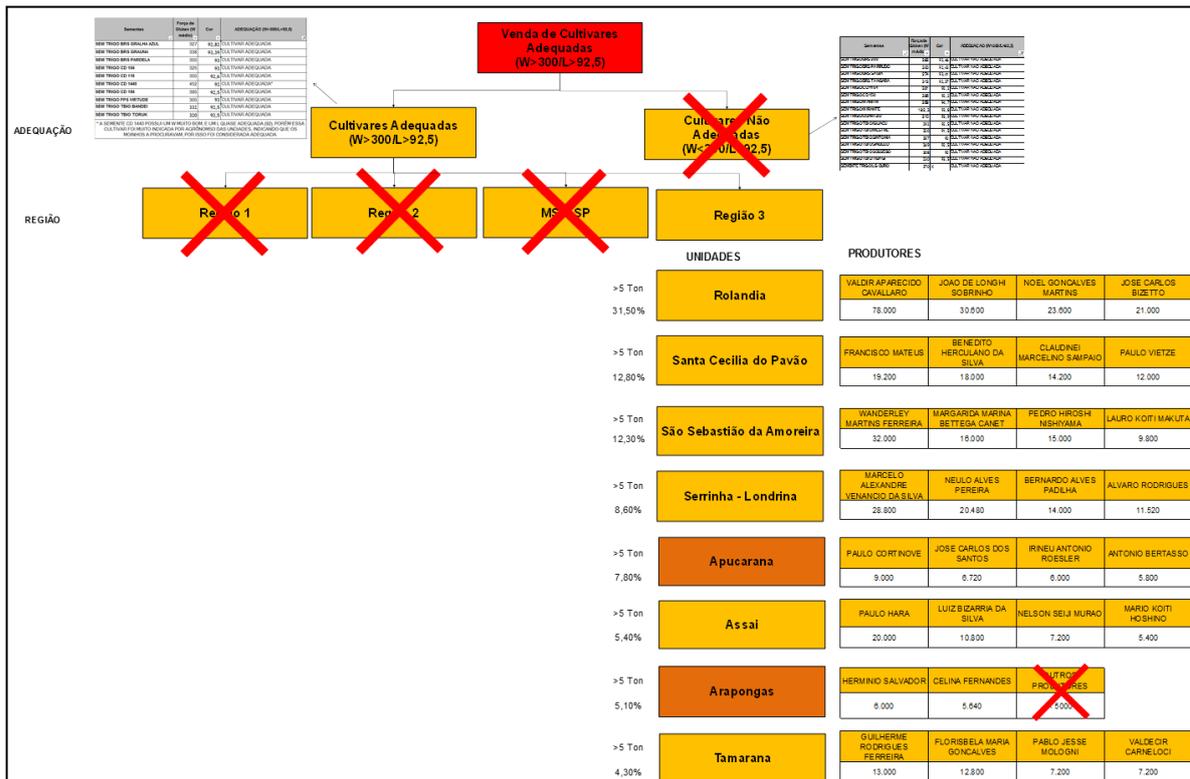


Fonte: Autoria própria.

Dessa forma, ficou definido como Visão da Primeira Geração “Todas as áreas envolvidas saberem o caminho a se percorrer”, sendo assim, dentro de um projeto na metodologia DMADV geralmente as metas são qualitativas, justamente pela volatilidade do processo e pelo objetivo de criar algo novo. Para o projeto em questão definiu-se como meta “Realizar um Projeto Piloto” e “Fomentar uma cultivar especial para a Segunda Geração”.

Com a meta bem definida, o objetivo ainda na etapa Definir foi entender quais seriam os principais envolvidos em todo o processo, utilizou-se da ferramenta “Estratificação dos Ys”, estratificando do nível maior ao mais baixo e encontrando os produtores potenciais a trabalhar dentro do projeto, a Figura 9 ilustra a ferramenta desenvolvida.

Figura 9: Árvore de estratificação do Y



Fonte: Autoria própria.

Com a ferramenta, conseguiu-se concluir quais seriam as regiões, as unidades e os potenciais produtores a participar do projeto, estratificando a informação até o último nível.

4.2. Etapa Medir (Measure)

No seguimento da metodologia DMADV, com todos os conhecimentos e definições aprendidas na Etapa Definir, na etapa analisar foram analisadas todas as possibilidades utilizando de algumas ferramentas. Essa etapa foi crucial para todo o sucesso do projeto e, principalmente, para a geração de um conceito.

Primeiramente foi levantado quais eram todas as necessidades da cadeia produtiva do trigo. Para o desenvolvimento dessa ferramenta, levou-se em consideração a pesquisa de opinião desenvolvida na etapa Definir, bem como os resultados das ferramentas até então elaboradas, além da opinião de todos os envolvidos no processo.

Com a lista definitivamente elaborada, a equipe passou a precisar de uma priorização de todas essas necessidades, de forma viável a continuar estratificando até obter as causas raiz. Essa priorização foi feita pela equipe do projeto, pelo *Champion* do projeto, pelo Coordenador de Operações e pelo Gerente de Vendas (Trigo) da cooperativa.

Na Figura 10 abaixo observa-se o resultado da priorização, para as 35 necessidades todos os profissionais priorizam com notas de 0 a 5.

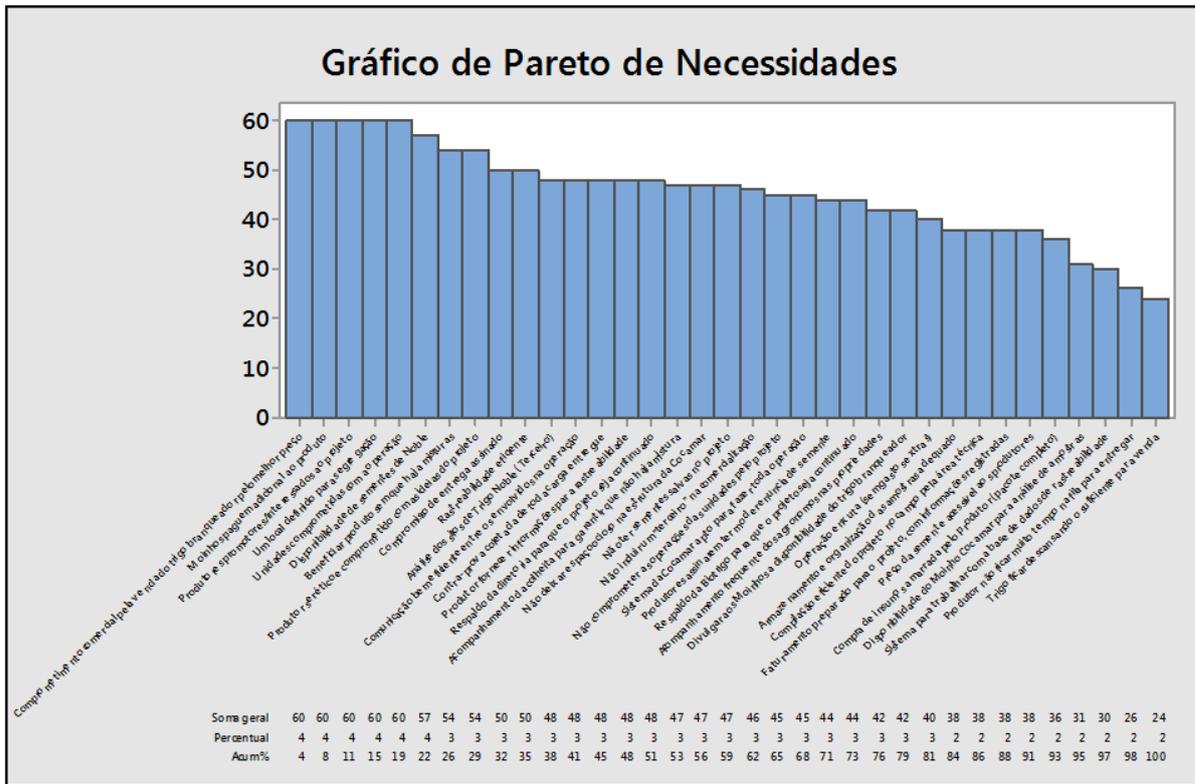
Figura 10: Lista de Necessidades Priorizada.

Nº	Descrever sucintamente os serviços	Soma geral
1	Um local definido para segregação	60
2	Produtores promotores/interessados ao projeto	60
3	Moinhos paguem adicional ao produto	60
4	Unidades comprometidas com a operação	60
5	Comprometimento comercial pela venda do trigo branqueador pelo melhor preço	60
6	Disponibilidade de sementes de Noble	57
7	Produtor ser ético e comprometido com as ideias do projeto	54
8	Beneficiar produto sem que haja misturas	54
9	Rastreabilidade eficiente	50
10	Compromisso de entrega assinado	50
11	Comunicação bem eficiente entre os envolvidos na operação	48
12	Respaldo da diretoria para que o projeto seja continuado	48
13	Contra-prova coletada de toda carga entregue	48
14	Produtor fornecer informações para rastreabilidade	48
15	Análise dos silos de Trigo Noble (Terceiro)	48
16	Não ter sementes salvas no projeto	47
17	Não deixar espaço ocioso na estrutura da Cocamar	47
18	Acompanhamento da colheita para garantir que não haja mistura	47
19	Não incluir um "terceiro" na comercialização	46
20	Sistema da Cocamar apto para fazer toda operação	45
21	Não comprometer as operações das unidades pelo projeto	45
22	Respaldo da Biotrigo para que o projeto seja continuado	44
23	Produtores assinarem termo de renúncia de semente	44
24	Acompanhamento frequente dos agrônomos nas propriedades	42
25	Divulgar aos Moinhos a disponibilidade do trigo branqueador	42
26	Operação enxuta (sem gastos extras)	40
27	Compilação eficiente do projeto no campo pela área técnica	38
28	Armazenamento e organização das amostras adequado	38
29	Preço da semente acessível aos produtores	38
30	Faturamento preparado para o projeto, com informações registradas	38
31	Compra de insumos amarrada pelo produtor (pacote completo)	36
32	Disponibilidade do Moinho Cocamar para análise de amostras	31
33	Sistema para trabalhar com a base de dados de rastreabilidade	30
34	Produtor não ficar muito tempo na fila para entregar	26
35	Trigo ficar descansando o suficiente para venda	24

Fonte: Autoria própria.

Também foi elaborado um Gráfico de Pareto para analisar melhor as necessidades priorizadas, conforme Figura 11.

Figura 11: Diagrama Causa-Efeito da priorização de necessidades.



Fonte: Autoria própria.

Com as Necessidades devidamente priorizadas, o foco da equipe passou a ser identificar as CTQ's (Características de Qualidade) que garantiriam a qualidade do processo após medições efetuadas, esses são os indicadores que irão mensurar o projeto, conforme ilustra a Figura 12.

Figura 12: Tabela com os CTQ's e os seus alvos

Nº	Descreva a variável CTQ	Alvo
1	Quantidade segregado de trigo branqueador	300 Ton
2	Qualidade do trigo branqueador	L>92/W>280/FN>250
3	Valor adicional pago	> 7%
4	Nível de participação dos produtores	100% Trigo Branqueador
5	Custos adicionais com segregação	R\$ 0
6	Contraprovas coletadas	100% das cargas

Fonte: Autoria própria.

Tendo em vista as Necessidades, com a ajuda de todos os especialistas do projeto, delimitou-se quais são os CTQ's críticos ao projeto, além disso, neste momento foram determinados os alvos de cada CTQ, são esses que vão garantir a qualidade de todo o novo

processo criado. As variáveis levantadas vão desde indicadores de qualidade do trigo até valores que garantam a eficiência operacional.

Com as Necessidade Priorizadas e com as CTQ's definidas, o Desdobramento da Função Qualidade (QFD) foi a ferramenta utilizada para dar prioridades aos requisitos da empresa, traduzindo em necessidades do novo conceito.

As 35 necessidades e os 6 CTQ's levantados foram analisados em relação a influência de um no outro, é com essa correlação entre as duas informações que se obtém uma lista de CTQ's priorizada. As análises foram feitas com as seguintes notas de correlação:

- a) 0 – sem correlação;
- b) 1 – correlação baixa;
- c) 3 – correlação média;
- d) 9 – correlação forte.

A Figura 13 ilustra a Primeira Matriz QFD:

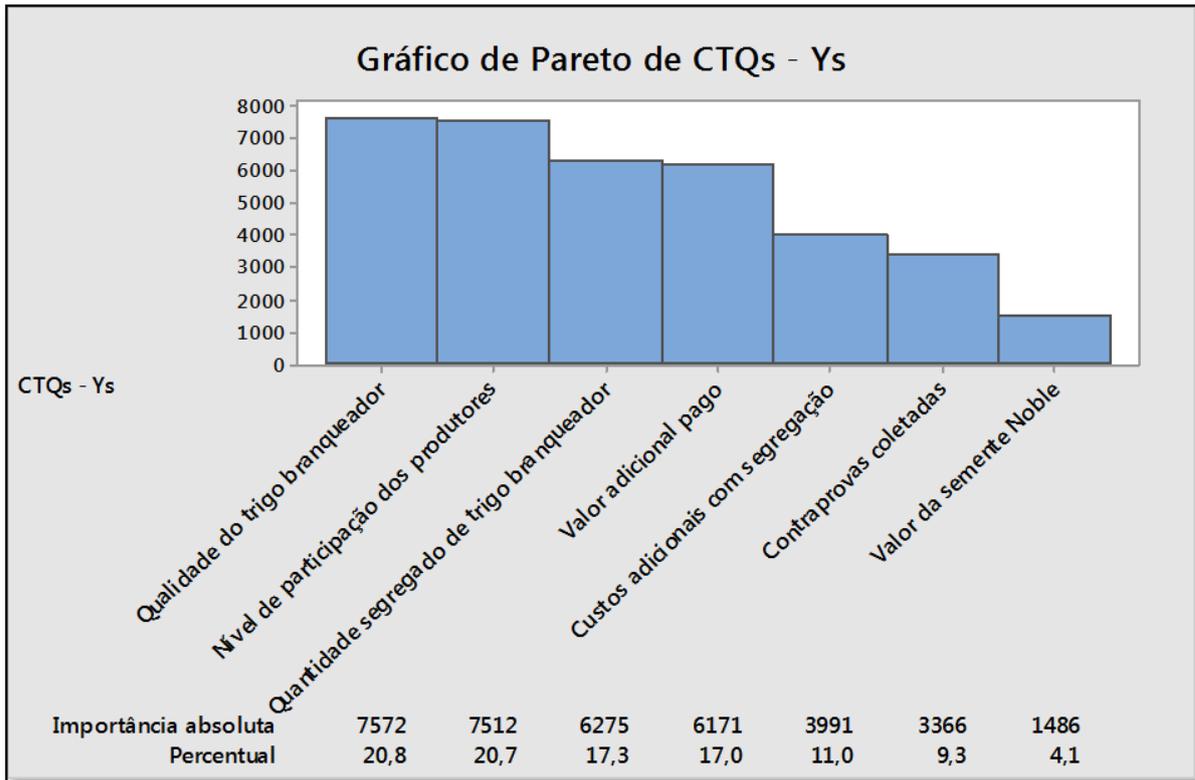
Figura 13: Primeira Matriz QFD

		Valor da semente	+	-	+	+	+	+	
		Contraprovas coletadas	+						
		Custos adicionais com segregação	+						
		Nível de participação dos produtores	++	+	++			+	
		Valor adicional pago	+	++	++	++			
		Qualidade do trigo branqueador			++	+		+	
		Quantidade segregado de trigo branqueador			+	++	+	+	
		Direção da melhoria	↑	↑	↑	↑	↓	↓	
		Características da Qualidade (CTQ-ys)							
		Quantidade segregado de trigo branqueador; Qualidade do trigo branqueador; Valor adicional pago; Nível de participação dos produtores; Custos adicionais com segregação; Contraprovas coletadas; Valor da semente							
Nº	Importância	Necessidades do cliente	9	3	9	0	9	0	0
1	60	Um local definido para segregação	9	3	9	0	9	0	0
2	60	Produtores, promotores/interessados ao projeto	9	1	0	9	0	0	0
3	57	Disponibilidade de sementes de Noble	9	9	1	9	0	0	9
4	60	Moinhos paguem adicional ao produto	9	9	9	3	0	3	1
5	60	Unidades comprometidas com a operação	9	3	0	9	9	9	0
6	50	Rastreabilidade eficiente	0	9	9	1	0	3	0
7	42	Acompanhamento frequente dos agrônomos nas propriedades	3	9	3	9	0	0	0
8	47	Não ter sementes salvas no projeto	0	9	9	9	0	9	0
9	48	Comunicação bem eficiente entre os envolvidos na operação	3	3	1	9	9	3	0
10	38	Compilação eficiente do projeto no campo pela área técnica	3	9	1	9	0	0	0
11	48	Respaldo da diretoria para que o projeto seja continuado	3	0	9	0	9	0	0
12	44	Respaldo da Biotrigio para que o projeto seja continuado	3	9	9	3	0	0	9
13	30	Sistema para trabalhar com a base de dados de rastreabilidade	3	9	1	9	1	0	0
14	45	Sistema da Cocamar apto para fazer toda operação	1	0	3	0	3	0	1
15	47	Não deixar espaço ocioso na estrutura da Cocamar	9	0	3	9	9	0	0
16	48	Contra-prova coletada de toda carga entregue	0	9	3	0	0	9	0
17	38	Armazenamento e organização das amostras adequado	0	3	0	0	1	9	0
18	60	Comprometimento comercial pela venda do trigo branqueador pelo melhor preço	3	0	9	9	1	0	0
19	36	Compra de insumos amarrada pelo produtor (pacote completo)	1	3	3	9	0	0	1
20	31	Disponibilidade do Moinho Cocamar para análise de amostras	0	3	0	0	9	9	0
21	38	Preço da semente acessível aos produtores	9	1	1	9	0	0	9
22	44	Produtores assinarem termo de renúncia de semente	9	9	0	9	0	0	1
23	48	Produtor fornecer informações para rastreabilidade	3	9	1	1	3	3	0
24	54	Produtor ser ético e comprometido com as ideias do projeto	9	9	3	9	0	0	0
25	26	Produtor não ficar muito tempo na fila para entregar	3	0	0	1	3	3	0
26	45	Não comprometer as operações das unidades pelo projeto	3	0	0	0	9	3	0
27	47	Acompanhamento da colheita para garantir que não haja mistura	1	9	3	1	1	3	0
28	38	Faturamento preparado para o projeto, com informações registradas	3	0	3	0	0	3	0
29	54	Beneficiar produto sem que haja misturas	3	9	9	9	0	0	0
30	40	Operação enxuta (sem gastos extras)	0	1	9	0	9	3	0
31	48	Análise dos silos de Trigo Noble (Terceiro)	0	9	3	3	1	3	0
32	24	Trigo ficar descansando o suficiente para venda	3	9	9	0	0	0	0
33	50	Compromisso de entrega assinado	3	0	1	9	0	0	1
34	42	Divulgar aos Moinhos a disponibilidade do trigo branqueador	1	0	3	0	0	0	0
35	46	Não incluir um "terceiro" na comercialização	0	0	3	0	0	0	0
Alvo			300 Ton	L>S2/W> 280 F/lt > 250	> 7%	100% Trigo Branco	RS 0	100% das cargas	Dentro da normalidade
Importância absoluta			6275	7572	6171	7512	3991	3366	1486
Importância relativa			3	1	4	2	5	6	7

Fonte: Autoria própria.

Foi com toda a Primeira Matriz QFD efetuada, que a equipe teve o devido norte para seguir com o projeto, as prioridades efetuadas mostraram a equipe que as características de todo o processo que mais demandam atenção e esforço foram ter uma qualidade de trigo branqueador, um nível de participação alta de todos os produtores e a quantidade segregadas do trigo, conforme ilustra o Gráfico de Pareto na Figura 14.

Figura 14: Resultados da Primeira Matriz QFD



Fonte: Autoria própria.

Isso significa que nas próximas etapas do projeto, dentro das fases do DMADV, o foco passa a ser buscar um trigo branqueador e um envolvimento dos produtores.

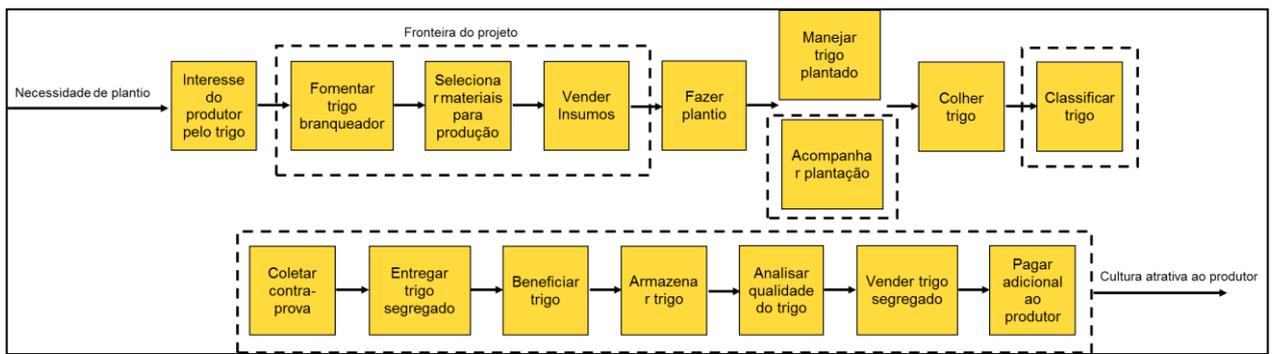
Como explicado anteriormente nesse presente trabalho, os Trigos Branqueadores, são as cultivares de trigo com maior valor agregado no momento da venda, a ideia passa a ser fazer com que o produtor rural cooperado busque plantar cada vez mais esse produto, sendo assim, ao final da cadeia uma remuneração melhor será agregada pelo cliente final de todo o processo.

4.3. Etapa Analisar (*Analyze*)

A partir das conclusões da Etapa Medir, o objetivo da Etapa Analisar são explorar ainda mais o processo, utilizando ferramentas para conseguir concluir quais as Funções que necessitam de mais atenção.

Então, a primeira ferramenta utilizada na Etapa Analisar foi a Lista de Funções, envolvendo, novamente, todos os especialistas do projeto para traçar de forma macro quais são as funções de toda a cadeia do trigo, além disso, as informações oriundas do Mapa SIPOC se demonstraram fundamentais para construir a Lista de Funções, ilustrada na Figura 15.

Figura 15: Lista de Funções



Fonte: Autoria própria.

A equipe do projeto ainda delimitou quais seriam as atividades críticas, sendo elas:

- Fomentar Trigo Branqueador:** Como concluído na etapa medir, o foco deveria ser em trabalhar-se com um trigo de maior valor agregado, isto é, o trigo branqueador, dessa forma, a primeira função delimitada deve se preocupar em apresentar e estimular o produtor a plantar essas cultivares de trigo;
- Selecionar materiais para produção:** Para cada tipo de cultivar plantada, diferentes insumos agrícolas são necessários, delimitou-se então, a seleção de materiais próprios para as características do trigo;
- Vender insumos:** Além de indicar e selecionar as melhores cultivares e materiais para a produção, a cooperativa também tem o trabalho de vender esses materiais ao cooperado;
- Acompanhar plantação:** Nesse processo o corpo de agrônomos da empresa garante o sucesso no manejo da plantação;
- Classificar trigo:** No momento que a cooperativa recebe o produto do produtor, ela deve classificar o mesmo, buscando identificar a qualidade do

trigo em questão, no caso deste presente trabalho, o foco deveria ser em analisar a característica “branqueadora” do produto;

- f) **Coletar contraprova:** Essa função garante que se algum problema surgir com a classificação, exista uma contraprova para análises posteriores;
- g) **Entregar trigo segregado:** É nesse momento que o produtor entrega seu produto a cooperativa, o fato de ser segregado, significa que é importante esse produto permanecer armazenado somente com outros trigos de mesma característica, já que é sabido pela equipe, que produtos diferentes misturados comprometem suas respectivas qualidades;
- h) **Beneficiar trigo:** Para que o produto possa ser armazenado e comercializado posteriormente, é necessário que alguns processos básicos sejam feitos, são esses, a secagem do grão e a limpeza de impurezas;
- i) **Armazenar o trigo:** Essa função é responsável por garantir o armazenamento do trigo em boas condições, evitando a ação de fungos e bactérias, do momento do recebimento do produto até o momento da venda;
- j) **Analisar a qualidade do trigo:** Além da classificação no momento do recebimento, uma outra análise é feita em relação ao silo onde o produto está armazenado, essa análise é feita antes da comercialização;
- k) **Vender trigo segregado:** Essa é a função de toda a cadeia do produto trigo que garante o sucesso do negócio, é nessa etapa que o Comercial de Grãos da organização busca os melhores moinhos de trigo para comprar seu produto, garantindo o valor adicional que o trigo branqueador possui;
- l) **Pagar adicional ao produtor:** Como mencionado na Etapa Definir, um dos objetivos do projeto é potencializar o aumento de *market share* da cultura trigo da empresa, então, o valor diferenciado que o Comercial conseguiu com o trigo diferenciado, deve ser repassado ao produtor, de forma a fidelizar o mesmo dentro da cooperativa e trazer confiança para um novo trabalho com o trigo.

As funções apresentadas foram as funções do processo atual em que se deve focar na construção de uma nova cadeia, as mesmas são as que a equipe do projeto deve entender cada vez mais, buscando uma priorização de qual atividade é mais crítica.

A Segunda Matriz QFD foi criada com esse objetivo, analisar a correlação dos CTQ's priorizados com a Lista de Funções, para que no final, conclua-se onde deve-se ter foco. Os 7

CTQ's com as 11 Funções foram correlacionadas no mesmo sistema de pontuação da Primeira Matriz QFD, conforme Figura 16.

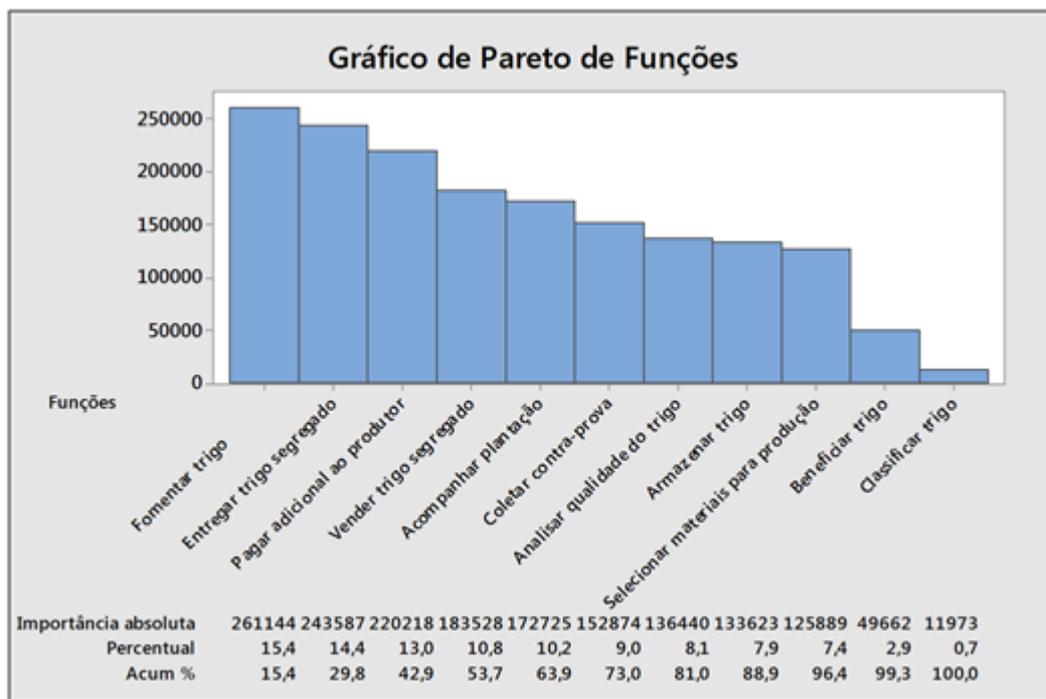
Figura 16: Segunda Matriz QFD.

Nº	Importância (1 a 5)	CTQs (priorizadas na casa nº 1)	Funções										
			Fomentar trigo	Selecionar materiais para produção	Acompanhar plantação	Classificar trigo	Coletar contra-prova	Entregar trigo segregado	Beneficiar trigo	Armazenar trigo	Analisar qualidade do trigo	Vender trigo segregado	Pagar adicional ao produtor
1	6275	Quantidade segregado de trigo branqueador	9	3	3	0	0	1	0	9	0	9	3
2	7572	Qualidade do trigo branqueador	9	3	9	0	9	9	1	3	9	9	
3	6171	Valor adicional pago	9	0	1	0	3	9	1	3	3	9	
4	7512	Nível de participação dos produtores	9	9	9	0	0	9	0	0	1	0	
5	3991	Custos adicionais com segregação	0	0	3	3	9	9	9	3	0	0	
6	3366	Contraprovas coletadas	0	1	0	0	9	3	0	0	9	1	
7	1486	Valor da semente	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	
Importância absoluta			261144	125889	172725	11973	152874	243587	49662	133623	136440	183528	220218
Importância relativa			1	9	5	11	6	2	10	8	7	4	3

Fonte: Autoria própria.

Analisa-se os resultados da correlação da Segunda Matriz QFD pelo Diagrama de Pareto, conforme Figura 17.

Figura 17: Gráfico de Pareto das funções priorizadas



Fonte: Autoria própria.

Como observa-se no gráfico acima, as funções que receberam maior priorização foram “Fomentar Trigo Branqueador”, “Entregar trigo segregado”, “Pagar adicional ao produtor” e “Vender trigo segregado”, notando ainda que outras funções também possuem uma importância alta.

Com as funções devidamente priorizadas, a próxima etapa da equipe é desenvolver um novo conceito para o trabalho com o trigo, isto é, rever toda a forma de trabalho atual e definir um conceito que o processo deve seguir.

Os conceitos são soluções ou ideias, e estes conceitos funcionaram como uma subdivisão do processo macro, onde foram elaborados diferentes conceitos para dois problemas cruciais do projeto, a cultivar a segregar e os modelos operacionais possíveis a se trabalhar.

A Geração de Conceitos foi desenvolvida pela equipe do projeto com toda influência e suporte da alta gerência, além dos especialistas em operações e do corpo técnico.

O modelo representativo pode ser feito de diferentes formas, o importante é ficar visível e claro a diferença entre os conceitos, possibilitando a escolha de um deles para o decorrer do projeto, desta forma, as duas Gerações de Conceito elaboradas seguem abaixo.

4.3.1 Geração de Conceito das cultivares a se trabalhar

Como mencionado anteriormente, existem diferentes cultivares de trigo no mercado, isto é, diferentes sementes com diferentes características genéticas, sendo que cada uma ao final de todo o processo de produção atribui resultados diferentes nas moagens dos Moinhos. Durante todo o decorrer das três fases desenvolvidas no projeto até então, ficou claro a importância do Trigo Branqueador ser o direcionado a produção agrícola, porém, existem diferentes marcas desse mesmo tipo de trigo, a Geração de Conceito vem para concluir a melhor para o projeto.

Foram analisadas, junto com o corpo de agrônomos da empresa diversas questões de qualidade do produto, de três diferentes empresas, conforme Figura 18.

Figura 18: Geração de Conceito das cultivares a se trabalhar

Características	Marfim	Pérola	Noble
Projeto Fechado			X
Conhecida à campo	X		
Branqueador	X	X	X
Melhorador		X	X
Ciclo Precoce		X	X
W > 300			X
L > 92	X	X	X
Estabilidade > 18			X
Brusone > 4		X	X
Ferrugem > 4	X	X	X
Giberela > 4		X	X
Mancha > 4		X	X
Mosaico > 4		X	X
Total	4	9	12

Fonte: Autoria própria.

Após analisar as cultivares Marfim, Pérola e Noble, concluiu-se então, por todos os envolvidos e responsáveis pelo processo, que a partir de então, a Cultivar Noble, deve ser a direcionada ao produtor rural, garantindo assim a perpetuação e sucesso da nova cadeia proposta.

4.3.2 Geração de Conceito do modelo operacional a se trabalhar

As cooperativas agroindustriais do Paraná, geralmente possuem uma estrutura muito grande e complexa, e não é diferente com a empresa do presente trabalho, sendo assim, existem diferentes formatos de operação para atingir o mesmo fim, bastava entender a fundo o processo e concluir qual o melhor.

As diferenças dos conceitos são bem claras, como a forma de segregar, a unidade operacional a se segregar o produto, estratégias do negócio, logística e o processamento do produto. Sendo assim, cinco possíveis conceitos de operação foram elaborados e analisados mediante aos fatores “Prós”, “Contras” e “Custos”, como é ilustrado na Figura 19.

Figura 19: Geração de Conceito dos possíveis modelos operacionais

MODELOS	Segregação em Cambé	Nova unidade na região de São Sebastião da Amoreira	Parcerias	Segregação em Apucarana	Transbordar o Trigo de Apucarana e Arapongas ao Moinho Cocamar para beneficiamento neste
DESCRIÇÃO	Segregar todo o trigo branqueador da área da Cocamar em Cambé - Silos, já que essa é uma unidade central na Região 3, o que facilitaria no frete, além disso, a unidade possui uma estrutura que não demanda de tanto investimento para o projeto	Utilizar durante o inverno de uma nova unidade que a Cocamar está estudando adquirir para segregar o trigo branqueador. Esta unidade possui uma estrutura de secagem, recebimento e armazenagem que tornaria possível o trabalho, além disso, poderia ser feito um trabalho junto de St. Cecília, segregando trigos entre as duas	Utilizar de parcerias para viabilizar parte da operação	Segregar todo o trigo branqueador na unidade de Apucarana, local onde o potencial de produção de trigo branqueador hoje é maior	Operação semelhante ao projeto piloto, fechando uma parceria com o Moinho Cocamar, de modo a segregar o trigo branqueador nas moegas da unidade e enviá-lo para secagem no próprio moinho
PRÓS	<ul style="list-style-type: none"> • Investimento em uma unidade só, central • O investimento em Cambé - Silos não seria tão alto • Cambé é uma unidade central na Região 3 • Unidade perto do mercado consumidor 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de segregar • Opção de trabalhar com Santa Cecília, deixando ela exclusiva para algum tipo de trigo • Ideia de transbordar todo trigo pão de St. Cecília para a nova unidade, processando o Branqueador lá • Trigo branqueador não é tão explorado na região como é na região de Apucarana • As unidades são muito próximas na região, o que facilitaria o frete 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de utilizar de parcerias para enviar o trigo que exceder a capacidade de segregação • Possibilidade de parcerias comerciais para entrega do trigo branqueador 	<ul style="list-style-type: none"> • Ótimo potencial de produção de trigo branqueador na região • Possibilidade de secar na mesma linha os dois tipos de trigo 	<ul style="list-style-type: none"> • Ótimo potencial de produção de trigo branqueador na região • Sem necessidade de armazenagem na unidade • Sem necessidade de secagem na unidade
CONTRAS	<ul style="list-style-type: none"> • Cambé - Silos é uma unidade arrendada, o que dificulta grandes investimentos • Necessidade de pagar um auxílio frete para o produtor entregar lá • Investimento para aumentar a capacidade de secagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Não é uma unidade central na Região 3 • Transbordar o trigo pão gera custo • Segregação somente do trigo da região da unidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Moinhos querem receber trigo pronto • Utilizar de outra cooperativa para segregar abriria oportunidade de um concorrente entrar na área da Cocamar 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de investimento em mais uma linha de secagem • Diminuiria a capacidade de secagem da unidade • Risco de contaminação do produto • Descarga deve ser feito no rodo 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de agilidade na logística da operação • Secar produto no moinho • Segregação nas moegas da unidade • Descarga deve ser feito no rodo • Operação exclusiva com um único cliente
CUSTO	<ul style="list-style-type: none"> • Custo para ampliação da capacidade de secagem • Custo com auxílio frete ao produtor para entregar em Cambé 	<ul style="list-style-type: none"> • Custo com transbordo do trigo pão • Custo com auxílio frete ao produtor para entregar na unidade 		<ul style="list-style-type: none"> • Custo com auxílio frete ao produtor para entregar em Apucarana • Custo com investimento em mais uma linha de secagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda da possibilidade de negociar produto por um valor maior • Custo com sindicato para descarga

Fonte: Autoria própria.

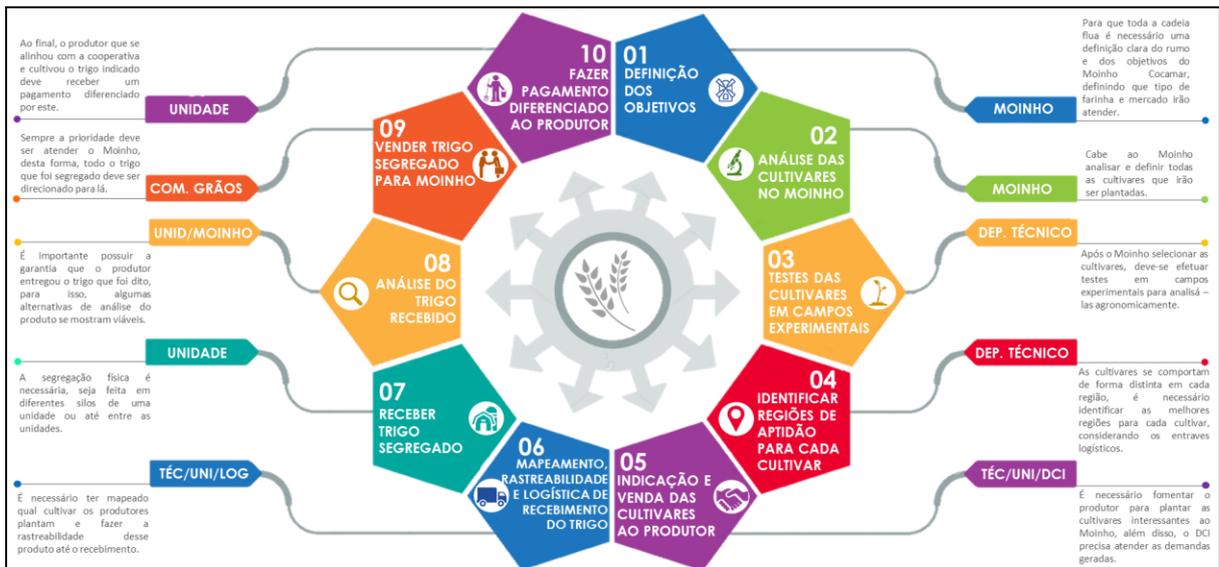
Ao final da análise, definiu-se que o produto deve, como via de regra, ser direcionado e armazenado na Unidade de São Sebastião da Amoreira, Paraná, beneficiado na mesma, e aguardar até o produto ser comercializado. Essa etapa foi totalmente fundamental ao projeto, já que a operação sempre foi uma das maiores restrições para o sucesso do mesmo. O problema em questão é que geralmente uma cooperativa é construída para se trabalhar com produtos como Soja e Milho, e não com Trigo, por conta disso, a alta gerência da empresa se preocupava com a possibilidade de se fazer o trabalho desenhado justamente pela falta de preparo operacional para tal. A geração de conceitos apresentou um conceito muito viável, solucionando o problema descrito.

4.4. Etapa Desenhar (Design)

Com todas as informações coletadas e definições feitas nas etapas anteriores, a etapa Desenhar consistiu em estruturar o novo conceito em um processo claro a todos os envolvidos e que possa ser disseminado a todos os envolvidos dentro da organização.

Após ter as funções priorizadas, a equipe do projeto foi buscar realizar benchmarkings com empresas bem-sucedidas no trabalho com o trigo, foram visitadas cooperativas agroindústrias em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, de forma a agregar ainda mais conhecimento para a elaboração de um desenho do processo, ilustrado na Figura 20.

Figura 20: Desenho de um novo processo da cadeia do trigo



Fonte: Autoria própria.

A equipe do projeto optou por uma representação visual, que tivesse força e clareza para a divulgação interna do novo modo de se trabalhar com a cultura, desta forma, foi elaborado um diagrama dividido em 10 passos claros, são eles:

- a) **Definição dos objetivos:** Os moinhos potenciais clientes devem ano a ano definir quais são os objetivos em relação a industrialização, como mencionado anteriormente, o trigo de valor agregado é o “branqueador”, mas sempre essas definições devem ser revisadas;
- b) **Análise das cultivares no moinho:** São os moinhos de trigo que definem quais as melhores cultivares a se trabalhar, dessa forma, ninguém melhor que os mesmos analisarem as características das cultivares, é nessa etapa que uma definição clara é feita em relação ao que se plantar;
- c) **Testes de cultivares em campos experimentais:** Sabendo quais as melhores cultivares do ponto de vista da moagem, basta concluir quais as melhores cultivares do ponto de vista agrônômico, para isso alguns testes em campo são feitos;
- d) **Identificar regiões de aptidão para cada cultivar:** Com as análises anteriores se consegue concluir quais as melhores cultivares de trigo a se plantar, porém, ainda deve-se analisar as regiões, dentro da área de atuação da organização, que cada cultivar tem melhor performance e se apresenta como mais produtiva;
- e) **Indicação e venda das cultivares ao produtor:** Assim como no processo anterior, é trabalho da cooperativa comercializar ao produtor os insumos definidos por ela como melhor;
- f) **Acompanhamento, rastreabilidade e logística de recebimento do trigo:** Como explicado anteriormente, um dos fatores de sucesso do projeto é o trigo não estar misturado entre diferentes tipos do produto, é nessa etapa onde todo o acompanhamento e rastreabilidade deve ser feito para mitigar esses riscos inerentes ao processo;
- g) **Receber trigo segregado:** Essa etapa se preocupa em garantir a estrutura operacional adequada para receber o produto da forma correta;
- h) **Análise do trigo:** Assim que o recebimento do produto ocorre por parte da cooperativa, uma análise da qualidade do produto deve ser feita, atestando de fato a qualidade esperada;

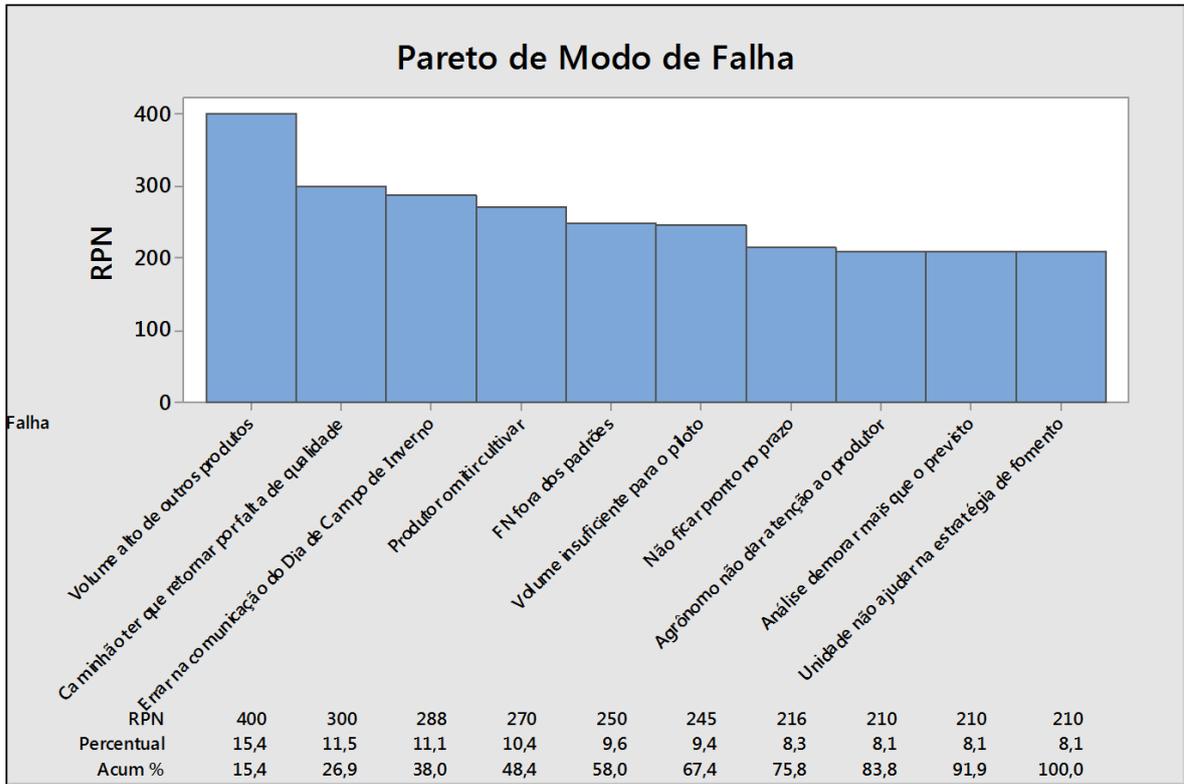
- i) **Vender trigo segregado para moinho:** Com o produto devidamente armazenado e analisado, o comercial da empresa deve buscar os melhores clientes, tentando sempre alcançar maior valor agregado;
- j) **Fazer pagamento diferenciado ao produtor:** Então, o valor recebido a mais pelo produto deve ser repassado aos produtores envolvidos no projeto, espera-se sempre remunerar de 5% a 15% a mais aos produtores.

O modelo descrito foi desenvolvido pensando em todos os casos possíveis, esse deve ser percorrido em todos os ciclos de safras, e fica garantido que por meio destes dez passos, as atividades sempre serão completas, visando o objetivo da nova cadeia.

Com a nova cadeia desenhada e seguindo as ferramentas da metodologia DMADV, ainda na etapa Desenhar, elaborou-se o FMEA, buscando entender e propor ações para todos os riscos que a nova cadeia pudesse sofrer.

Após a análise feita pelo FMEA, um Gráfico de Pareto foi desenvolvido, apontando os modos de falha mais preocupantes, conforme ilustra a Figura 21.

Figura 21: FMEA do projeto.



Fonte: Autoria própria.

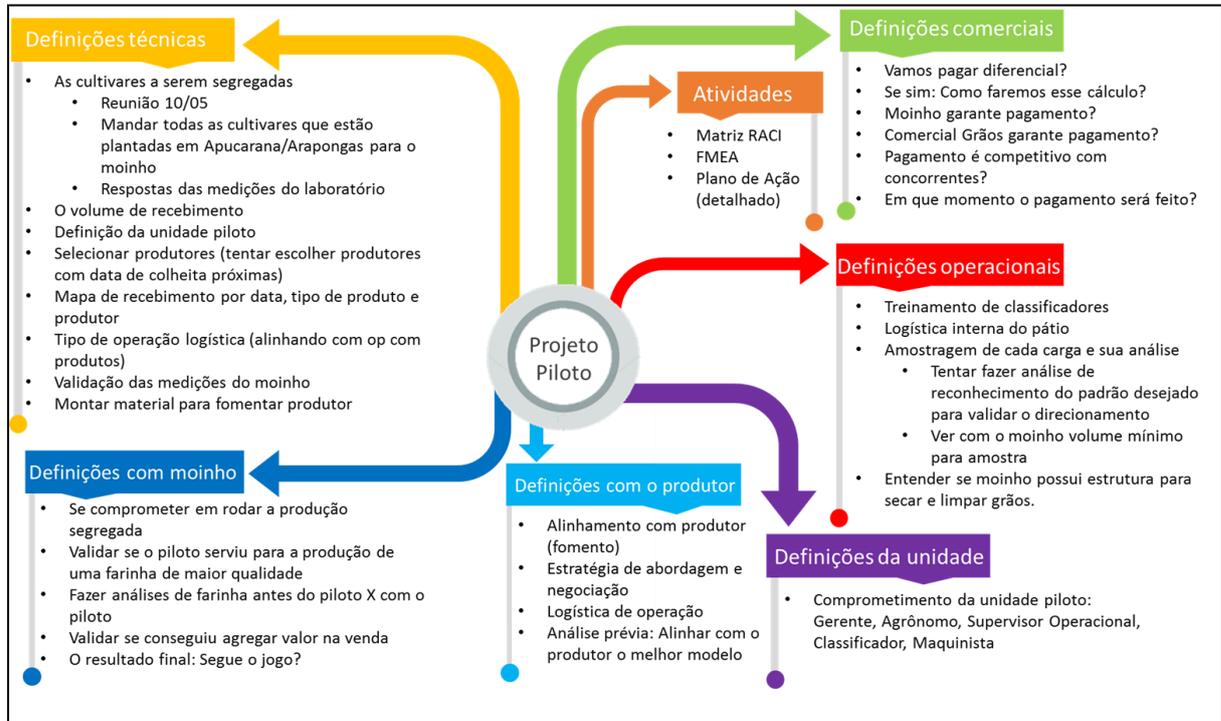
Ficou claro então, que os modos de falha mais preocupantes convergem para assuntos como “Falha na segregação”, “Concorrência com outras cultivares”, “Falha nas análises de qualidade”, “Falha na comunicação com envolvidos” e “Falta de acompanhamento”.

3.5. Etapa Verificar (*Verify*)

Na Etapa Desenhar (*Design*) um novo conceito foi desenhado para toda a cadeia da cultura, porém, o projeto é dividido em três gerações, levando em consideração a dificuldade de implantar mudanças tão significativas em um processo que roda a anos da mesma forma. Então, como mencionado anteriormente, um dos objetivos da primeira geração era testar o novo processo, o novo conceito, por meio de um projeto piloto, que simulasse então em escala reduzida todas as conclusões obtidas nas etapas anteriores.

O primeiro passo do Projeto Piloto foi criar um mapa mental, ilustrado na Figura 22, com toda a equipe que possibilitasse organizar todas as ideias em diferente frente, para obter maior sucesso nessa etapa, todos os envolvidos participaram dessa ferramenta.

Figura 22: Mapa Mental do Projeto Piloto



Fonte: Autoria própria.

A partir disso, a equipe do projeto se mobilizou para encontrar cooperados que tivessem as condições adequadas e quisessem participar do piloto. O objetivo era bem claro, envolver cooperados que teriam plantado trigos branqueadores e garantir a eficiência operacional para o trabalho com esse produto específico.

Para essa ação, um ponto muito valioso foi algumas estratégias de divulgação. Apresentações foram feitas aos produtores rurais, panfletos foram distribuídos e uma comunicação interna muito intensa se iniciou na empresa, como a logo do Projeto Piloto que é ilustrada na Figura 23 e um panfleto de divulgação, mostrado na Figura 24.

Figura 23: Logo utilizada para divulgar o Projeto Piloto



Fonte: Autoria própria.

Figura 24: Panfleto utilizado para divulgar o Projeto Piloto



Fonte: Autoria própria.

Ao final das ações de divulgação, a cooperativa conseguiu 8 produtores para participar do projeto e testar o processo.

Com toda a operação já desenhada, e os primeiros produtores selecionados, no momento da colheita do produto o processo foi rodado, direcionado todo o produto para uma unidade previamente determinada, para que nessa o trigo fosse beneficiado e armazenado até sua comercialização.

No momento do recebimento do produto pela unidade, o mesmo foi analisado para atestar se de fato o produto tinha sua característica de “branqueador”.

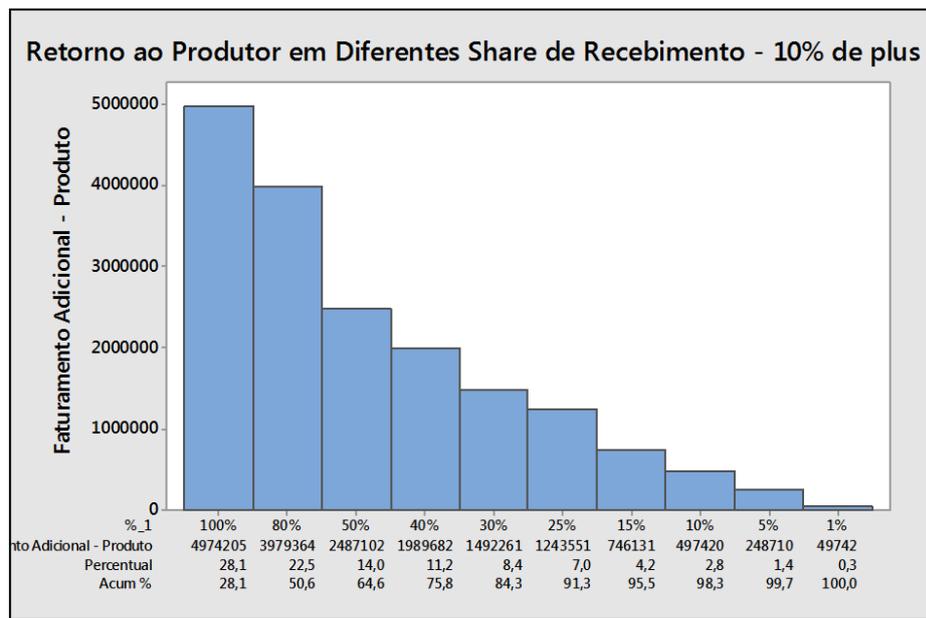
Ao final de todo Projeto Piloto, a equipe obteve sucesso, todas as cargas foram aprovadas segundo os parâmetros de qualidade, assim como toda a operação aconteceu da

forma desenhada, representando pela primeira vez na história da cooperativa um trabalho diferenciado para a cultura do Trigo.

Os 8 produtores conseguiram juntos entregar 277 Toneladas do produto a cooperativa, valor pequeno para o volume total de colheita de trigo, 95 mil Toneladas, porém atestando que a operação pode rodar em escala maior. No momento da comercialização, o comercial da empresa conseguiu agregar 10% a mais ao valor de venda do produto, o que aos 8 produtores representou um valor total de aproximadamente R\$15 mil.

A equipe do projeto, após confirmar o sucesso do conceito desenhado, simulou o retorno que se teria levando em consideração uma maior participação dos produtores, com os mesmos 10% e para diferentes cenários de quantidade de produtores envolvidos no projeto, como mostra a Figura 25.

Figura 25: Gráfico de Pareto do Retorno em diferentes share de recebimento.



Fonte: Autoria própria.

Por exemplo, se todos os produtores de trigo da cooperativa se envolverem nos próximos anos no projeto, levando em consideração o adicional obtido no Projeto Piloto, os mesmos seriam remunerados num total de R\$5 milhões, já se somente 50% dos produtores forem aderentes ao projeto em anos futuros, isso representaria uma remuneração adicional de aproximadamente R\$2,5 milhões.

O trigo branqueador recebido pela cooperativa no projeto piloto após o processo de comercialização foi processado pelo moinho cliente, sendo que, em processos utilizando somente 5% desse trigo, os resultados da panificação foram muito significativos, os pães

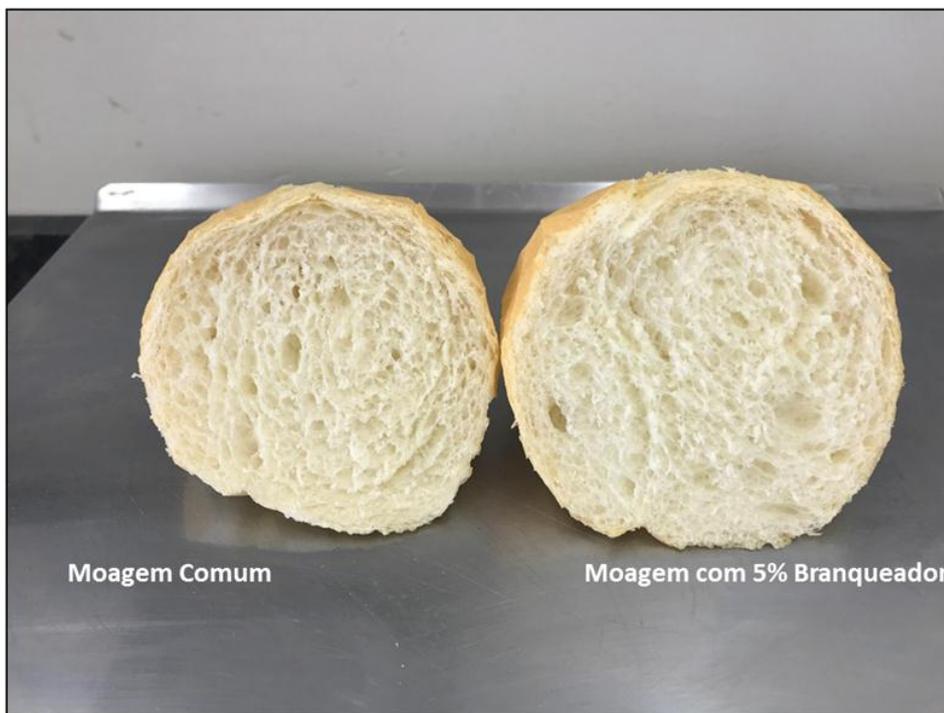
ficaram maiores e mais claros, característica exigida pelo mercado, conforme mostram as Figuras 26 e 27.

Figura 26: Diferença na panificação com a utilização de 5% de trigo Branqueador – Pães mais claros



Fonte: Autoria própria.

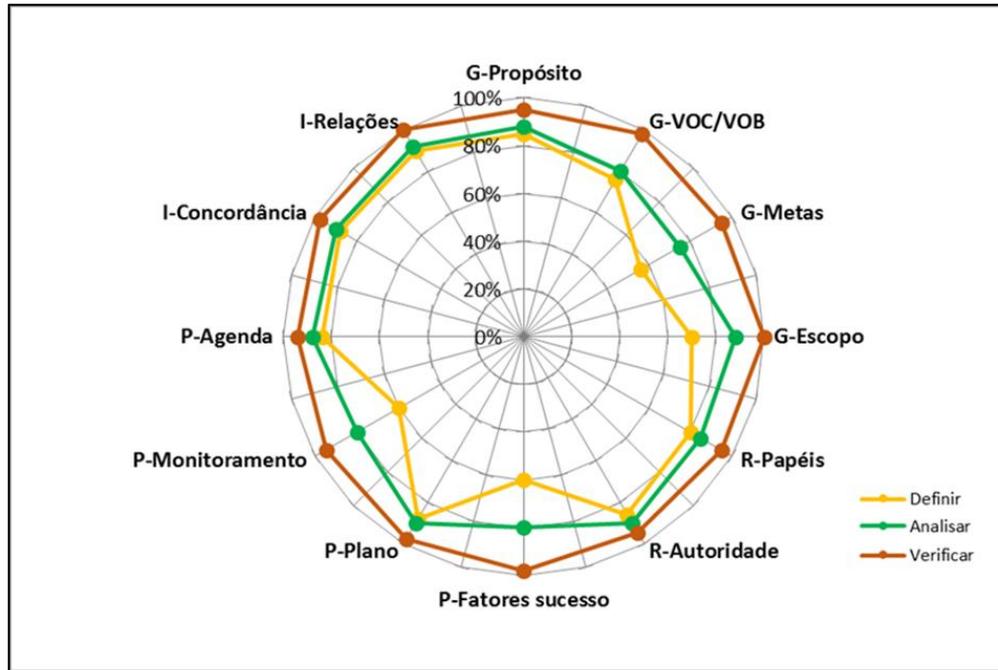
Figura 27: Diferença na panificação com a utilização de 5% de trigo Branqueador – Pães maiores



Fonte: Autoria própria.

Nas etapas Definir, Analisar e na Etapa Verificar, após comprovação da viabilidade do processo desenhado, foram aplicados a Análise GRIP, que mede o nível de conhecimento da equipe do projeto em diferentes quesitos, pode-se notar a evolução do envolvimento de todos com o projeto, conforme mostra Figura 28.

Figura 28: Análise GRIP feita nas etapas Definir, Analisar e Verificar.



Fonte: Autoria própria.

A linha amarela foi a análise efetuada durante a primeira etapa do projeto, sendo notório que muitos pontos eram deficitários em relação ao conhecimento da equipe, os mais críticos eram “Fatores sucesso”, “Monitoramento” e “Metas”. Com o decorrer do projeto, mais uma análise foi feita, na metade do projeto, e pode-se observar uma evolução em todos os pontos por parte da equipe, o que mostra a linha verde. Já ao final do mesmo, a equipe atingiu níveis altíssimos de conhecimentos, superando a análise feita na etapa Analisar, as maiores evoluções observadas nesse momento foram em relação ao “Fatores sucesso”, “Metas” e “VOC/VOB”.

4. Conclusão

É comum encontrar em grandes empresas a utilização do *Lean Six Sigma* para resoluções de problemas em processos industriais, onde há forte presença de dados e séries históricas, é nesse ambiente que a utilização da metodologia é mais clara e prática, porém, no presente trabalho observou-se como a metodologia, por meio do DMADV, tem forte aplicabilidade em processos comerciais, e principalmente, no “campo”, estudando as características e os processos do agronegócio, uma disrupção do desenvolvimento de projetos dentro do meio agro.

Nessa iniciativa, os problemas eram a falta de atratividade da cultura do Trigo para os produtores rurais do norte do Paraná, bem como os desafios de trazer valor para a mesma tendo em vista a sua importância econômica para a empresa estudada.

Em relação ao propósito de criar uma nova cadeia para o produto, os objetivos por meio das ações do LSS foram cumpridos, tendo um novo desenho, que após ser testado e validado, tem a confiança por parte dos produtores que esse pode ser um novo caminho que cooperado e cooperativa podem seguir rumo a sustentabilidade da cultura. O processo testado não teve falhas e pôde ser trabalhado com tranquilidade, resultando ao final do mesmo uma eficiência de 100%, isto é, todos os produtores envolvidos no projeto piloto conseguiram agregar um valor maior a toda a sua produção, trabalhando dentro das ideias do projeto.

Além disso, o projeto tinha como objetivo validar as questões comerciais, era importante que não só o processo novo rodasse de forma viável, mas que também ao final deste, uma remuneração adicional conseguisse ser obtida. Foi pago um adicional de em média 10% pelo trigo branqueador, atestando a qualidade e a força comercial que o mesmo traz no momento da comercialização. Em uma segunda geração, com uma maior quantidade do trigo especificado, espera-se uma remuneração adicional ainda maior.

Também foram cumpridos o objetivo de encontrar uma cultura que atenda da melhor forma os produtores, tanto em características agrônômicas quanto na questão comercial, foi por meio da Geração de Conceitos que essa escolha pôde ter sido feita.

O presente trabalho trouxe para a empresa em questão um novo caminho a ser percorrido dentro do processo do Trigo, e as ideias e soluções geradas não se restringem somente ao trabalho da cooperativa em questão, mas também podem ser replicadas por outras

cooperativas com operações semelhantes, trazendo uma nova visão para o produto num âmbito nacional.

Ressalta-se, também, o engajamento da equipe em seguir a metodologia do DMADV confiando nos resultados que a mesma traria. Dentro do projeto, foram várias as vezes, que os envolvidos desacreditaram no resultado que o mesmo causaria, pela falta de confiabilidade na metodologia e na estatística, mas o trabalho árduo da equipe sempre continuou acreditando na metodologia proposta. Aplicar as ferramentas do DMADV muitas vezes foi uma limitação dentro do projeto, dado a falta de disponibilidade de dados. Os ganhos mostram que não existe processo fadado ao fracasso, e que até mesmo em processos burocráticos e com aspectos jamais trabalhos dentro de projetos na empresa o sucesso pode ser obtido. Uma nova cultura para o trabalho com um dos maiores produtos da empresa foi construída.

REFERÊNCIAS

- AKAO, Y. **Introdução ao desdobramento da qualidade**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996. 187 p
- BRUM, Argemiro Luís; MÜLLER, Patrícia Kettenhuber. **A realidade da cadeia do trigo no Brasil: o elo produtores/cooperativas**. Brasília, 2008.
- BUZAN, T. (2009), **Mapas Mentais**, Sextante, 1ª edição.
- DOMENECH, C. **Apostila de Estudo – Lean Six Sigma**. São Paulo, 2012.
- DOMENECH, Carlos H. **Formação de Green Belts: A Estratégia Lean Seis Sigma de Melhoria Contínua**. MI Domenech Consultoria, São Paulo, SP: 2017.
- EMBRAPA TRIGO. **Avaliação De Conformidade De Análises De Cor De Farinha De Trigo Em Diferentes Locais E Instituições**. Passo Fundo.
- EMBRAPA TRIGO. **Qualidade Industrial de Trigo (2º Edição)**. Passo Fundo, 1996.
- ENCICLOPEDIA DELTA UNIVERSAL. **Cooperativa** (volume 4). Rio de Janeiro: Delta. C1982. pp. p. 2275–2276
- FGV/IPEA. **Fatores que Afetam a Competitividade da Cadeia do Trigo**. (Centro de Estudos Agrícolas), Pesquisa financiada pelo IPEA. Ed. FGV: Rio de Janeiro - RJ 1998, 39 p.
- GARCIA, M. V., SILVA, M. F., RIBEIRO, J. A., & ARANTES, J. F. **Uma Aplicação da Metodologia Seis Sigma em um Processo Industrial**. SEGET. Resende, RJ, v. 3, out. 2006.
- JURAN, Joseph M, Gryna, Frank M. (eds). **Juran's Quality Control Handbook**. New York, NY, EUA. McGraw. Hill. 1988. 1536 P.
- MANI, Grazielle Moro; DE PÁDUA, Fabiana Serralha Miranda, **Lean Six Sigma**, 2008.
- RICCIARDI, Luiz; LEMOS, Roberto Jenkins de. **Cooperativa, a empresa do século XXI: como os países em desenvolvimento podem chegar a desenvolvidos**. São Paulo: LTr, p. 62, 2000.
- RODRIGUES, Marcus Vinicius. **Ações para a qualidade: GEIQ, gestão integrada para a qualidade: padrão seis sigma**, classe mundial. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.
- ROSSI, R.M.; NEVES, M.F. **Estratégias para o trigo no Brasil**. PENSA/UNIEMP, São Paulo. Editora Atlas, 2004. 224 p.
- SILVA, Edna L. da S.; MENEZES, Ester M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis, SC: 2005.
- VENANZI, Délvio; LAPORTA, Bruna Pires. **LEAN SIX SIGMA**. *South American Development Society Journal*, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 66 - 84, mar. 2017.

WERKEMA, C. **Lean Seis Sigma: às Ferramentas do Lean Manufacturing**. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006.