



XXVIII Congresso Brasileiro de Custos
17 a 19 de novembro de 2021
- Congresso Virtual -



Mapeamento de processos e análise dos modos e efeitos de falha como procedimentos para gestão de custos em propriedades leiteiras

Valéria Mareth (UNISINOS) - valeriamareth@hotmail.com

Taciana Mareth (UNISINOS) - tacionamareth@yahoo.com.br

Gabriela Feiten Gabbi (UFSM) - gabrielagabbi@hotmail.com

Andre Luis Korzenowski (UNISINOS) - andre.korzenowski@gmail.com

Resumo:

O objetivo desse estudo foi analisar a contribuição do mapeamento de processos e da análise dos modos e efeitos de falha como procedimentos para gestão de custos em propriedades leiteiras. Os dados foram coletados em uma pequena propriedade do município de Panambi – RS, através de entrevistas com o produtor por vídeo conferência. De posse dos dados, foi desenvolvido o mapeamento do processo da ordenha e estruturada a Análise dos Modos e Efeitos de Falha (FMEA) do processo, identificando as falhas existentes e suas classificações conforme grau de severidade, ocorrência e detecção. Com isso, foram identificados os custos e despesas do processo, dos modos de falha e das ações recomendadas (se realizadas). A partir do demonstrativo de resultado proposto, o produtor poderá mensurar o custo de seu produto, bem como definir estratégias para melhorar os resultados da propriedade. Ações futuras visando minimizar as falhas encontradas também foram recomendadas.

Palavras-chave: *Gestão de custos; propriedade leiteira; mapeamento de processos; FMEA.*

Área temática: *Abordagens contemporâneas de custos*

Mapeamento de processos e análise dos modos e efeitos de falha como procedimentos para gestão de custos em propriedades leiteiras

RESUMO

O objetivo desse estudo foi analisar a contribuição do mapeamento de processos e da análise dos modos e efeitos de falha como procedimentos para gestão de custos em propriedades leiteiras. Os dados foram coletados em uma pequena propriedade do município de Panambi – RS, através de entrevistas com o produtor por vídeo conferência. De posse dos dados, foi desenvolvido o mapeamento do processo da ordenha e estruturada a Análise dos Modos e Efeitos de Falha (FMEA) do processo, identificando as falhas existentes e suas classificações conforme grau de severidade, ocorrência e detecção. Com isso, foram identificados os custos e despesas do processo, dos modos de falha e das ações recomendadas (se realizadas). A partir do demonstrativo de resultado proposto, o produtor poderá mensurar o custo de seu produto, bem como definir estratégias para melhorar os resultados da propriedade. Ações futuras visando minimizar as falhas encontradas também foram recomendadas.

Palavras-chave: Gestão de custos; propriedade leiteira; mapeamento de processos; FMEA

Área Temática: 7 Abordagens contemporâneas de custos.

1 INTRODUÇÃO

O leite e seus derivados representam um meio de sustento e oportunidades para agricultores, comerciantes e outros segmentos da cadeia láctea, além de serem uma fonte vital de nutrientes para a população. A produção de leite brasileira foi de 33,5 bilhões de litros em 2017, sendo 35,7% da região Sul, 34,2% da região Sudeste, 11,9% do Centro-Oeste, 11,6% do Nordeste e 6,5% da região Norte. Entre 2012 e 2017, o país teve um aumento de 1,2 bilhões de litros, principalmente oriundo da região Sul. (EMBRAPA, 2019).

A região Sul destaca-se na produção nacional, sendo um importante fator de renda e mão de obra, ocupando o ranking de maior produtora de leite no Brasil desde 2014. Vários fatores contribuem para explicar o sucesso da produção e todos passam pela boa gestão, administração dos recursos da propriedade e organização. (EMBRAPA, 2019).

Para alcançar uma boa margem de lucro nessa atividade é necessário um bom planejamento econômico e financeiro, visto que é uma atividade com alto investimento. A gestão da propriedade é um tema cada vez mais presente entre os produtores, representados em 80% por pequenos e médios produtores com empresas familiares. Diante dos preços de venda mais baixos e aumento dos custos de produção, o mercado exige profissionalização e controle dos custos. Se a propriedade não possuir controles ou organização adequados, certamente o produtor trabalhará sem saber se está tendo lucro ou prejuízo. (SEBRAE, s.d.).

Em 2018 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento aprovou a Instrução Normativa 76/2018 que fixou a identidade e características de qualidade que o leite deve apresentar. A norma contém informações sobre o teor mínimo dos índices de gordura, proteína, lactose, acidez, etc. Além disso, apresenta padrões máximos para os níveis de Contagem Padrão de Placas (CPP) e Contagem de Células Somáticas (CCS). A Contagem Bacteriana Total (CBT) passou a ser descrita como CPP, conforme a IN 76/2018.

Juntamente com a IN 76, foi aprovada a IN 77/2018 onde são definidos critérios para obtenção de leite de qualidade e seguro ao consumidor. Esta instrução apresenta 16 boas práticas agropecuárias que direcionam e auxiliam os produtores a obter um leite de qualidade, por exemplo: manejo sanitário, qualidade da água, refrigeração e estocagem do leite, manejo de ordenha e pós-ordenha, adequação das instalações, adoção de práticas de manejo racional e de bem-estar animal, dentre outras.

Além de atender as normas reguladoras, outro desafio a ser enfrentado pelas empresas rurais é conseguir mensurar os custos e alocá-los de acordo com as características e o ciclo de vida, observando uma base de cálculo para que a avaliação dos custos dê origem a uma análise financeira que demonstre a realidade da propriedade (BARBOSA et al., 2012). A gestão de custos é uma ferramenta útil nesse processo, onde o produtor pode-se apropriar dos métodos de custeio e de indicadores para mensuração e análise dos seus resultados. Os métodos de custeio podem ser limitados para a identificação dos custos e, neste sentido, este estudo propõe a utilização das ferramentas de gestão da qualidade como mapeamento de processos e Análise dos Modos e Efeitos de Falha (FMEA).

Gestão de custos, gestão da qualidade, mapeamento de processos e FMEA são os elementos que compõem o tema deste estudo. Sua aplicação se deu em uma propriedade leiteira da região Noroeste do Rio Grande do Sul e teve como objetivo analisar a contribuição do mapeamento de processos e da análise dos modos e efeitos de falha como procedimentos para gestão de custos em propriedades leiteiras. Para atingir o objetivo, este estudo divide-se em 3 seções, além desta introdução. A seção 2 apresenta o referencial teórico com os temas mapeamento de processos, FMEA, gestão de custos e o método de custeio variável. A seção 3 traz a metodologia empregada no estudo, a seção 4 os resultados encontrados, seguido das considerações finais na seção 5 e por fim, as referências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Mapeamento de processos e análise dos modos e efeitos de falha (FMEA)

Segundo Wildauer (2015) processo é um conjunto de passos que devem ser executados para transformar um insumo (entrada) em um produto final (saída), desde que atenda as especificações pré-definidas (dimensões, prazos, etc). O objetivo principal de um processo bem definido e estruturado é a melhoria contínua do negócio a fim de obter vantagem competitiva mediante redução de custos, atualização dos negócios e permitir o desenvolvimento de novos produtos (WILDAUER, 2015). Da mesma forma que os processos auxiliam a empresa na tomada de decisão a partir da sua correta execução, se houverem falhas em alguma etapa, o processo será mal executado e não trará os resultados desejados. Para auxiliar a encontrar as falhas, utiliza-se o mapeamento de processos.

Cheung e Bal (1998) definem mapeamento de processos como uma técnica para descrever o processo de um departamento num diagrama, para realizar as orientações nas fases do desenvolvimento da atividade. Wildauer (2015) lista dezoito passos para realizar o correto mapeamento de processos, dentre eles: identificar os objetivos do processo; identificar as necessidades do cliente; identificar os componentes do processo; definir as formas de controle do processo; identificar os possíveis erros do processo. A apresentação do processo mapeado pode ser dada de diversas formas: fluxogramas, raias, etc. São os chamados mapas de processos. De acordo com Villela (2000), em um mapa de processos consideram-se atividades, informações e restrições de forma simultânea.

Outra ferramenta da gestão da qualidade é a FMEA, do inglês Failure Mode and Effect Analysis. É um método utilizado para o desenvolvimento de ações de melhoria em algum produto ou processo, com o objetivo de minimizar ou eliminar falhas consideradas mais críticas segundo determinados critérios (CARPINETTI, 2016). Existem dois tipos mais conhecidos de sua aplicação: FMEA de produto e FMEA de processo. A maneira de realizar e as etapas são as mesmas, diferenciando-se somente quanto ao objetivo. A FMEA de produto tem como objetivo evitar as falhas no produto ou no processo em decorrência do projeto inicial. Portanto, considera as falhas que podem ocorrer com o produto dentro das orientações feitas no projeto. A FMEA de processo considera as falhas na execução do processo, ou seja, tem o objetivo de evitar as falhas no processo, levando em consideração as falhas encontradas na FMEA do produto (LOBO, 2010).

De acordo com Carpinetti (2016), o método possui três etapas. Na Etapa I, são identificadas as falhas, suas possíveis causas e as formas existentes da identificação das falhas. Em função dessa análise, são definidas notas para severidade, ocorrência e detecção. Após isso, são priorizadas as falhas que devem ser solucionadas primeiro, com auxílio do indicador RPN (Número de Prioridade de Risco). Na etapa II, após analisadas as causas das falhas e seus meios de detecção, devem-se definir planos de ação para minimização ou eliminação das falhas consideradas prioritárias. E, por fim, na Etapa III, após a execução das ações propostas, a equipe deve reanalisar as falhas, ocorrência e detecção, com o objetivo de verificar se as ações eliminaram ou reduziram a ocorrência das falhas.

Maiores detalhamentos sobre as notas para severidade, ocorrência e detecção e para os indicadores de priorização podem ser encontrados em AIAG (2008). O FMEA, como os demais métodos da gestão da qualidade, sugere um ciclo de gestão da melhoria dos produtos e processos com a redução das falhas. Seu principal benefício é o estabelecimento de uma organização de análise das falhas reais e potenciais, suas causas e efeitos (CARPINETTI, 2016). Neste estudo, o mapeamento de processos e a FMEA contribuem também para a identificação dos custos e das falhas e, em seguida, o custo poderá ser mensurado.

2.2 Contabilidade e gestão de custos

A Contabilidade evoluiu ao longo dos anos e, cada vez mais se faz necessária para auxiliar no gerenciamento das empresas. Com o surgimento das indústrias, o papel do contador foi tornando-se mais complexo, ele não dispunha tão facilmente dos dados para atribuir valor aos estoques como nas empresas comerciais. Apareceu, então, a necessidade de uma análise mais detalhada dos estoques e dos custos dos produtos (MARTINS, 2010).

A partir dessa necessidade de análise dos estoques nas indústrias, surgiu outro conceito dentro da contabilidade: a contabilidade de custos. Uma vez que, as

empresas sentiram a obrigação de aumentar o controle sobre os valores dos produtos em estoque, tendo determinado o produto a ser fabricado, sua quantidade física e período de produção; a contabilidade de custos auxilia na coleta de dados, organização, análise e interpretação dos mesmos, gerando relatórios para a tomada de decisões (MARTINS, 2010).

Uma das mais tradicionais funções da contabilidade de custos é a de mensuração do custo de fabricação de determinado produto. Está diretamente relacionada em responder a seguinte pergunta: Qual o custo de fabricação de determinado produto? Nesse processo, a diversidade dos métodos de custeio é muito discutida. A distinção da utilização dos métodos para fins fiscais e métodos gerenciais é bastante relevante, e também quando se fala nos demais métodos. (SOUZA; DIEHL, 2009).

No método do custeio variável somente os custos variáveis são alocados aos produtos, separando os fixos e os considerando como despesas do período, compondo diretamente o resultado. Assim, o custeio variável permite através de uma demonstração do resultado do exercício se conhecer a margem de contribuição (SCHULTZ; BORGET; HOFER, 2007).

Segundo Oliveira e Perez Jr. (2007) para fins gerenciais o método do custeio variável está sendo cada vez mais utilizado, considerando que ele pode gerar informações adequadas e ágeis para a tomada de decisão. Este sistema de custeio permite ao empresário realizar análises mais profundas e detectar com precisão os problemas do negócio. Desta maneira, a vantagem teórica do custeio variável, de acordo com Simões et al (2009), está na sua capacidade de proporcionar informações isentas de distorções provocadas por rateios arbitrários usados em outros métodos de custeio.

2.3 Estudos anteriores

Diversos autores utilizaram a FMEA para otimização dos processos agrícolas. Costa et. al (2011) efetuaram um trabalho com o objetivo de estudar a aplicação da FMEA em uma granja de frango. A metodologia utilizada foi estudo de caso, sendo desenvolvido numa granja situada na cidade de Ubá – MG. A partir das funções identificadas (limpeza do galpão, crescimento dos frangos, engorda do frango e chegada do frango) foi estruturada o quadro da FMEA com requisito do processo, modo de falha, efeito de falha e calculados os índices de severidade, ocorrência e detecção; além de ações recomendadas para minimizar as falhas. A conclusão do estudo mostra a eficiência da FMEA para resolução dos problemas no processo, pois com sua aplicação foi possível conhecer as falhas e, proporcionar segurança ao gestor no tratamento dessas questões.

Santos (2015) desenvolveu um estudo com objetivo de avaliar o potencial de aplicação da FMEA nas etapas do processo produtivo do amendoim passíveis de contaminação por aflatoxina (toxina produzida pelo metabolismo de fungos, se ingerida em excesso causa graves consequências ao ser humano). A metodologia empregada foi estudo de caso, aplicado numa propriedade do município de Paraguaçu Paulista – SP. A partir dos dados obtidos no questionário, revisão de literatura e brainstorming com os responsáveis da produção, foram levantados os principais modos de falha nas etapas da produção do amendoim. Com isso, foi elaborado a FMEA apontando também os índices de severidade, ocorrência e detecção; as ações recomendadas deram origem ao plano de controle e às atividades propostas para que se alcançasse maior eficiência produtiva nessa cultura. A conclusão do estudo mostrou a FMEA sendo uma ferramenta eficiente,

pois a partir dela os autores puderam identificar as falhas do processo e criar ações para reduzi-las.

Evidenciam-se estudos sobre custos na pecuária leiteira, tais como Costa et. al (2015) e Leite Júnior et. al (2018). Costa et. al (2015) promoveram um estudo com o objetivo de analisar os custos a partir da cadeia de valor do leite e derivados dos pequenos produtores leiteiros da região do Seridó do estado do Rio Grande do Norte. A metodologia empregada foi estudo de caso, obtendo os dados de uma fazenda durante o ano de 2012. A coleta das receitas, despesas e demais gastos foi feita através de anotações do próprio produtor e os dados foram utilizados para alimentar planilhas de custeamento. As planilhas traziam os valores de custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e custo total, produção leiteira, margem bruta, margem líquida e lucro ou prejuízo do período analisado. Ao final do estudo os autores concluíram que a propriedade tinha um prejuízo de R\$ 0,12 por litro de leite vendido, e que a organização da unidade é caracterizada por critérios de rentabilidade econômica, levando em consideração apenas decisões baseadas nas experiências pessoais do proprietário rural.

Leite Júnior et. al (2018) realizaram um estudo com o objetivo de estimar o custo de produção e analisar a rentabilidade da atividade leiteira de um sistema de produção no município de Bocaiúva – MG. A metodologia empregada foi estudo de caso, obtendo os dados de uma propriedade. O estudo se dividiu em duas etapas, na primeira foi realizado o inventário completo dos bens da propriedade, para apurar valor e vida útil de cada ativo. Na segunda etapa, foram considerados os dados do fluxo de caixa anotados pelo produtor, as anotações foram feitas no caderno de registro e coleta periódica de dados para avaliação de desempenho, conforme modelo disponibilizado pela EMATER – MG. De posse dos dados, o custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e custo total foram calculados. Sobre a análise econômica, conclui-se que a propriedade apresentou margem líquida positiva e resultado negativo, indicando condições de continuar operando no médio prazo.

Além dos estudos citados anteriormente, foram encontrados outros utilizando a mesma metodologia (estudo de caso), e com objetivos semelhantes (utilização do FMEA para análise de falhas do processo e/ou cálculo de custos utilizando planilhas pré-montadas por órgãos como EMATER). Porém não foram encontrados estudos utilizando o mapeamento dos processos e FMEA para identificar os custos no processo da ordenha.

3 METODOLOGIA

O trabalho foi executado em quatro etapas: Identificação e conscientização do problema; Coleta de Dados; Análise dos dados; e Conclusão. A identificação do problema consiste na identificação do objeto da pesquisa, neste caso é como identificar os custos no processo de ordenha numa pequena propriedade leiteira. Este problema foi identificado por meio da literatura e da visita a propriedades rurais de pequeno porte, onde entendeu-se a dificuldade dos produtores em gestão dos custos, compreensão dos processos e tratamento das falhas, aspectos importantes na gestão do negócio.

A coleta dos dados ocorreu em uma propriedade rural de pequeno porte localizada na cidade de Panambi – RS. A propriedade conta com 13 vacas em lactação (produção de leite). A quantidade de leite produzida é de 190 litros/dia, e em média 5 mil litros por mês. O valor pago pela cooperativa atualmente é R\$ 1,70 por cada litro produzido. A propriedade utiliza até três pessoas para o

desenvolvimento do processo da ordenha, feito duas vezes ao dia. Os dados foram coletados em uma ficha de coleta não estruturada, na própria propriedade, onde foi desenhado o fluxo do processo e identificado os movimentos de agregação de valor. Entrevistas não-estruturadas foram conduzidas por vídeo conferência para esclarecimento das etapas do processo visualizadas.

De posse dos dados, foi desenvolvido o mapeamento do processo e o layout da sala da ordenha, para entender e visualizar o processo executado. A FMEA do processo foi estruturada, identificando os requisitos do processo, o modo e o efeito potencial de falha. Nessa etapa também foram classificadas as falhas de acordo com os índices de severidade, ocorrência e detecção e recomendadas ações futuras visando minimizar as falhas. Com isso, foram identificados os custos e despesas do processo, dos modos de falha e das ações recomendadas (se realizadas), e elaborado um demonstrativo de resultados pelo método do custeio variável.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Esta seção apresenta o desenvolvimento do estudo de caso e está dividida em: análise dos processos, identificação e análise das falhas por meio da FMEA e identificação dos gastos envolvidos no processo da ordenha

4.1 Análise dos processos

As informações referentes ao processo de ordenha da propriedade leiteira foram obtidas a partir da observação direta do processo e discussão com o produtor e estão apresentadas na Figura 1.

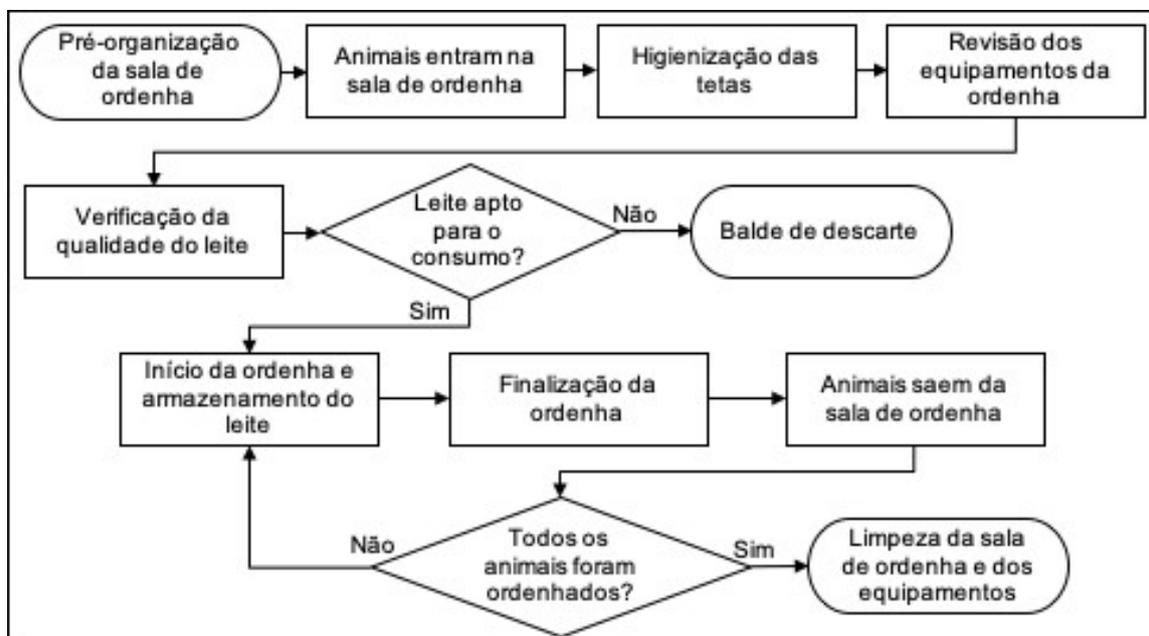


Figura 1. Mapeamento dos processos da ordenha

Fonte: Elaborado pelos autores

O processo inicia-se com a pré-organização da sala de ordenha e dos equipamentos da ordenha (nessa etapa deveria ser feita uma lavagem prévia com sanitizante, mas não está ocorrendo). Em seguida inicia-se o processo de ordenha. O operador abre os portões da rampa de entrada na sala, depois libera a entrada

das quatro primeiras vacas e fecha os portões entre elas. Os tetos devem ser lavados com água somente e secados com folhas de papel toalha descartáveis (são utilizadas quatro folhas por vaca).

Antes de colocar a ordenhadeira nos tetos das vacas o operador deve verificar se o leite está apto para o consumo; para isso ele retira três jatos de leite e observa visualmente a existência de grumos, confirmando a patologia o leite será processado para o balde de descarte, do contrário seguirá o processo normalmente. Esta verificação é fundamental para diagnosticar a mastite (inflamação na glândula mamária) que afeta as vacas e prejudica o leite. Além dessa verificação diária, quinzenalmente é feito um teste químico que também verifica a mastite, chamado Teste CMT (Califórnia Mastite Teste). O leite ordenhado é armazenado automaticamente no resfriador via mangueira posicionada entre a saída do leite e o resfriador, sendo mantido lá por até 48 horas até que o funcionário da cooperativa venha com o caminhão recolhê-lo.

Após a parada de descida do leite observada visualmente pelo operador, retira-se a teteira através da desativação da válvula de vácuo. Utilizando um copo sem retorno (copo aplicador que não contamina o produto do frasco e é utilizado para preventivos diversos) com uma solução desinfetante (também conhecida como pós-dipping), o operador mergulha os tetos da vaca na solução. Com isso o processo está finalizado e a vaca pronta para sair da sala de ordenha dirigindo-se para a sala ao lado, onde recebe ração e depois, é liberada. Essas etapas estão representadas pelas atividades finalização da ordenha e saída dos animais da sala da figura 1.

Inicia-se o processo de limpeza dos equipamentos e da sala de ordenha (construído a partir das recomendações do fabricante do equipamento e verificado junto ao consultor da cooperativa). As duchas de lavagem são conectadas aos conjuntos da ordenha, a válvula de admissão de vácuo é ativada e travada e, os registros de ligação do leite com a lavagem e ligação do reservatório do leite – saída do leite são acionados. Com o tanque cheio d'água em temperatura ambiente o registro de entrada de água/ar é acionado e a bomba ligada no modo automático; esse processo permite eliminar as impurezas mais aparentes do equipamento, bem como as sobras de leite que ficaram. Com isso é finalizado o processo representado pela limpeza da sala de ordenha e dos equipamentos na figura 1.

O processo da ordenha é realizado duas vezes ao dia, na parte da manhã e antes do anoitecer, e leva em média 1 hora e 20 minutos para ser realizado com 1 operador, ou 1 hora com 2 operadores. O tempo para realização da ordenha deve ser observado pois, se o animal permanece muito tempo sendo ordenhado ele fica estressado e produz um leite de menor qualidade. Além das análises de CSS e CPP a cooperativa envia mensalmente índices de proteína, gordura e lactose do leite ao produtor, onde ele pode controlar a qualidade do seu leite. É importante estar com esses índices em níveis adequados, pois a cooperativa bonifica os produtores com valores extras ao preço base do leite. Em um mês analisado, por exemplo, o produtor recebeu bonificações por bom índice de CPP, gordura, aumento da quantidade de leite entregue e outros índices, resultando em 80% de acréscimo do preço base. Com o processo da ordenha mapeado foi possível identificar as falhas do processo, que estão descritas na próxima seção.

4.2 Identificação e análise das falhas por meio da FMEA

O processo de ordenha foi analisado juntamente com o produtor. As falhas foram identificadas, avaliadas e classificadas conforme sua severidade, ocorrência e detecção, constituindo a etapa I da FMEA, conforme apresenta o quadro 1.

Código	Requisito do processo	Modo de falha potencial	Efeito de falha potencial
A	Mangueira de saída do leite deve ser encaixada no resfriador	Mangueira de saída do leite não ser encaixada no resfriador	Perda do leite
B	Uso do pós-dipping no processo	Não uso do pós-dipping no processo	Infecção bacteriana do quarto mamário do animal
C	Verificar se o leite está apto para o consumo	Não identificar o animal doente	Perda de qualidade do leite
D	Os equipamentos devem ser lavados corretamente, conforme processo descrito pelo fabricante	Os equipamentos não serem lavados corretamente	Perda de qualidade do leite
E	Disponibilizar água de boa qualidade/realizar tratamento na água	Água de má qualidade no processo	Perda de qualidade do leite/ desgaste dos equipamentos da ordenha
F	Uso do sanitizante	Equipamentos não estarem adequadamente limpos	Perda de qualidade do leite
G	Tetas limpas antes do início do processo da ordenha	Tetas estarem sujas	Perda de qualidade do leite
H	Garantir o bem-estar animal	Não garantir o bem-estar animal	Perda de qualidade do leite

Quadro 1. Falhas do processo de ordenha

Fonte: Elaborado pelos autores

Os requisitos do processo descritos retratam a realidade da propriedade, com falhas que ocorreram pelo menos uma vez durante a realização deste estudo. A consequência (efeito de falha potencial), de forma geral, é a perda da qualidade do leite, afetando diretamente o lucro do produtor.

Os índices de severidade, ocorrência e detecção para cada requisito do processo foram identificados. As falhas com maior grau de severidade foram: mangueira de saída do leite deve ser encaixada no resfriador, uso do pós-dipping no processo e verificar se o leite está apto para o consumo. Encaixar a mangueira de saída do leite no resfriador faz parte da etapa pré-organização da sala de ordenha descrita no mapeamento do processo, e é fundamental para que o leite seja direcionado para o resfriador durante a ordenha. Caso essa falha ocorra o operador perderá o leite, que será direcionado no chão da sala. A causa fundamental dessa falha é o não cumprimento de todas as etapas na execução do processo. O controle existente hoje é somente visual, ou seja, o operador deve estar atento e verificar se a mangueira foi encaixada no resfriador antes de dar início a ordenha.

A próxima falha é a não utilização do pós-dipping no processo da ordenha. Esse produto é importante, pois auxilia na desinfecção do teto após a ordenha, evitando novas infecções no período entre as ordenhas. O animal quando sai da sala de ordenha é direcionado ao campo, e pode entrar em contato com sujeiras ou resíduos que levem a infecções em seu quarto mamário. A causa para essa falha é o operador não realizar o processo corretamente e o controle atual é somente visual. Verificar se o leite está apto para o consumo está descrito no mapeamento de forma isolada, sendo determinante para que o produtor tenha um leite de boa qualidade.

Essa verificação permite ao produtor saber se o animal está com mastite e impede que o leite com nível bactericida elevado seja enviado ao resfriador e consequentemente a cooperativa. A causa dessa falha é o animal doente e o controle atual existente é somente visual.

As falhas com maior ocorrência são: disponibilizar água de boa qualidade/realizar tratamento na água e uso do sanitizante. A propriedade é abastecida com água diretamente de poço artesianos, mas o produtor nunca realizou análise da água para verificar possíveis impurezas. Se a água possuir algum elemento com nível elevado (ferro ou sódio, por exemplo), influenciará na qualidade do leite dado que a água é utilizada para a limpeza dos equipamentos e do resfriador. Essa falha não possui nenhum controle, visto que a única forma de detectar alguma impureza na água é realizando uma análise e então, se for o caso tratamento adequado. O uso do sanitizante é recomendado na limpeza dos equipamentos todos os dias da semana uma vez ao dia, mas esse produto não está sendo utilizado no processo da ordenha. A causa de o produto não estar sendo utilizado é porque o produtor não encontrou diferença no índice de bactericidas do leite com ou sem o uso do sanitizante.

Sobre o índice de dificuldade de detecção tem-se a falha de disponibilizar água de boa qualidade/realizar tratamento na água com grau 10, ou seja, é aquela que o produtor encontra maior dificuldade de detectar antes que a mesma ocorra. Essa falha foi classificada com esse grau pois não é possível verificar alguma impureza ou elemento com nível prejudicial sem realizar análise ou teste na água. Os controles atuais existentes em todos os requisitos do processo listados são somente visuais, com isso percebe-se a dificuldade do produtor de detectar e prevenir que as falhas ocorram.

Apesar de apresentar índices menores, o bem estar animal é fator importante na qualidade do leite. Donald Broom (1986), pioneiro nos estudos sobre esse assunto, define bem estar animal como seu estado em relação às tentativas de adaptar-se ao seu ambiente. A base do conceito é quão bem o indivíduo está em determinado momento da vida. (BROOM, 1986; 1991). Um animal está em bom estado de bem-estar se está saudável, confortável, bem alimentado, seguro, hábil para expressar seu comportamento normal, e não estiver sofrendo estados de dor, medo ou aflição. Boas práticas como instalações adequadas, conforto térmico, espaço higienizado, água, acesso a sombra e o modelo das instalações são exemplos de fatores que influenciam no bem estar animal. Animais estressados tendem a prejudicar a produção, com redução de ganho de peso, baixo desempenho reprodutivo, redução de resistência a doenças, menor qualidade da carne, menor qualidade do leite, etc. (PINHEIRO; BRITO, 2009).

Além das falhas listadas anteriormente, foram encontrados dois pontos que durante a execução do estudo já foram trabalhados pelo produtor visando a melhoria do processo da ordenha. A propriedade não possuía local adequado para armazenar os produtos de uso veterinário (medicamentos, vacinas, etc.) gerando um grande risco a saúde dos operadores e dos animais. Um armário foi colocado na sala de ordenha onde o produtor pôde organizar esses materiais com a orientação da veterinária que auxilia a propriedade, evitando problemas como uso incorreto dos medicamentos, contaminação dos operadores, etc.

O outro ponto diz respeito a alimentação dos animais, que anteriormente era efetuada na própria sala de ordenha como forma de atrair os animais até a sala. Mas isso gerava um estresse nos animais e estendia o tempo da ordenha, afetando a qualidade do leite. Observando isso, o produtor realocou os alimentadores e a ração

para um espaço disposto ao lado da sala de ordenha e os animais são alimentados após a finalização da ordenha. Constituindo a etapa II da FMEA, ações foram recomendadas (quadro 2) com o intuito de reduzir as falhas detectadas.

Modo de falha potencial	Ações recomendadas
Mangueira de saída do leite não ser encaixada no resfriador	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer checklist do processo; • Criar mecanismo de sinalização/bloqueio no resfriador.
Não uso do pós-dipping no processo	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento dos operadores; • Estabelecer Procedimento Operacional Padrão (POP).
Não identificar o animal doente	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar teste químico para mastite; • Realizar teste do caneco.
Os equipamentos não serem lavados corretamente	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer POP; • Adquirir equipamento de autolimpeza; • Fazer “5 S” do processo.
Água de má qualidade no processo	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar uma análise da qualidade da água.
Equipamentos não estarem adequadamente limpos	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento dos operadores.
Tetas estarem sujas	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento dos operadores.
Não garantir o bem-estar animal	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar melhoria nas instalações.

Quadro 2. Ações recomendadas na FMEA

Fonte: Elaborado pelos autores

A maioria das ações passa pelo treinamento dos operadores e estabelece um procedimento padrão do processo. A propriedade conta com 3 operadores para realizar a ordenha, mas normalmente trabalham 1 ou 2 em cada ordenha. Treinamentos são fundamentais para que o operador entenda que cada parte do processo é importante para se obter um leite de boa qualidade, para garantir a sua saúde e dos animais. Estabelecer um procedimento operacional padrão é uma forma prática e de rápido efeito no processo, pois o operador vai descrever todas as etapas num papel ou quadro e quando estiver executando o processo vai conseguir acompanhar se está cumprindo todas as etapas, evitando esquecer algum ponto.

A etapa II inclui também definir o responsável e os prazos para realizar as ações recomendadas. Na etapa III o gestor deve colocar em prática as ações recomendadas e após isso, reavaliar os índices e verificar se as ações foram efetivas para a minimização e/ou redução das falhas. Como esses itens dependem do produtor colocar em práticas as ações e inclui gastos, eles não foram desenvolvidos neste estudo.

Com o desenvolvimento do mapeamento do processo da ordenha e da FMEA, foi possível identificar as falhas existentes e ordená-las de acordo com sua severidade, ocorrência e detecção. Se finalizada a etapa III e o produtor desejar, poderá incluir novos itens se necessário e utilizar a ferramenta como auxílio na gestão da qualidade de seu produto e processo. Por fim, utilizando-se do mapeamento do processo e da FMEA foi possível identificar os custos e despesas existentes no processo e nas falhas que ocorrem. Esses gastos são descritos na próxima seção.

4.3 Identificação dos gastos envolvidos no processo da ordenha

A partir da análise das etapas do mapeamento do processo, foram identificados os gastos pertencentes a cada etapa e estão listados no quadro 3.

Etapa do processo	Gasto
Pré-organização da sala de ordenha	Mão de obra; Filtro do resfriador; Energia Elétrica; Água; EPI's.
Higienização das tetas	Água; Papel toalha; Mão de obra.
Revisão dos equipamentos da ordenha	Energia Elétrica; Mão de obra.
Verificação da qualidade do leite	Mão de obra; Solução para teste químico.
Início da ordenha e armazenamento	Energia Elétrica; Mão de obra.
Finalização da ordenha	Mão de obra; Pós-dipping.
Alimentação dos animais	Ração; Aveia; Carço de algodão; Silagem de trigo; Mão de obra.
Limpeza da sala de ordenha e equipamentos	Energia Elétrica; Mão de obra; Água; EPI's; Detergentes; Dosador; Sabão; Vassoura; Água sanitária; Rodo; Escova de limpeza.

Quadro 3. Gastos identificados nas etapas do processo

Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se que o gasto de mão de obra dos operadores está em todas as etapas, evidenciando o fato da propriedade não contar com processos autônomos e, a mão de obra ser fundamental para dar seguimento nas etapas. Ressalta-se que a mão de obra é somente familiar e atualmente não é realizada retirada de pró-labore. Outros gastos recorrentes nas etapas são energia elétrica e água.

As etapas que possuem maior número de gastos são limpeza da sala e dos equipamentos da ordenha, alimentação dos animais e pré-organização da sala de ordenha. A etapa de limpeza da sala e dos equipamentos destacou-se pela complexidade do processo exigido, pela atenção que o operador deve ter ao fazê-lo e pelas falhas que podem ocorrer nesse momento. Com isso explica-se o alto número de gastos relacionados, onde incorrem os materiais para limpeza dos equipamentos, água, mão de obra e energia elétrica. Na etapa da alimentação dos animais é observada a existência de complementos à ração, como aveia, caroço de algodão e silagem de trigo. Esses complementos ajudam na produção de leite com maior qualidade, além de melhorarem a saúde do animal.

Na etapa de pré-organização da sala de ordenha encontram-se gastos como filtro do resfriador e equipamentos de proteção individual. Além dos itens listados no quadro 3, verificou-se a existência outros gastos pertencentes ao processo: mão de obra técnica (veterinário e consultorias de organização de materiais e ações relativas aos animais), manutenção dos equipamentos, óleo da ordenhadeira, medicamentos, vacinas e frete. Identificados os custos e despesas do processo, foi elaborada uma Demonstração de Resultado do Exercício (tabela 1).

Com os custos e despesas mensurados no demonstrativo de resultado, o produtor poderá verificar qual sua margem de contribuição (valor da receita subtraídos custos e despesas variáveis) e, a partir disso, definir estratégias para gestão da sua propriedade. De acordo com Carvalho Jr. et al (2009) a análise da margem de contribuição é um importante instrumento de gestão, auxiliando como ferramenta estratégica que avalia a atividade operacional da empresa. Com isso, torna-se possível detalhar os custos diretos de produção e avaliar a rentabilidade dos produtos. Todos os impostos incidentes sobre a receita são pagos pela cooperativa, sendo o produtor isento de arrecadação.

Tabela 1
Estrutura do DRE

DRE SINTETICO DO CUSTEIO VARIAVEL	VALORES (R\$)	%
Receitas		
(-) Custos e despesas variáveis		
(-) Frete, Ração, Aveia, Carvão de algodão, Silagem de trigo		
(=) Margem de Contribuição		
(-) Custos e despesas fixas		
(-) Pró-labore, Filtro do resfriador, Energia Elétrica, Água, Equipamentos de proteção individual, papel toalha, Solução para teste químico CMT, Pós-dipping, Detergentes, Dosador, Sabão, Vassoura, Água sanitária, rodo, escova de limpeza, Mão de obra técnica, Manutenção dos equipamentos, Óleo da ordenhadeira.		
(=) Resultado Operacional		

Fonte: Elaborado pelos autores

Observou-se que o produtor possui pouco controle de seus custos e despesas e, durante a execução do trabalho foi evidenciado a importância de uma boa gestão de custos, tanto de forma operacional quanto de forma gerencial, para auxílio na tomada de decisões e visando maior margem de lucro. O gasto de maior incidência nas falhas é o custo de não qualidade, ou seja, determinada falha ocorrendo vai gerar impacto na qualidade do leite entregue e, conseqüentemente, no valor recebido (redução ou, até mesmo, não recebimento das bonificações). Exemplo dessa situação é não lavar os equipamentos da ordenha adequadamente ao final do processo; e, se alguma impureza ficar nos equipamentos ocorrerá uma alteração na qualidade do leite, diminuindo a lucratividade do produtor. Além da não qualidade, outros gastos identificados são a perda do leite, medicamentos e mão de obra.

O produtor decidindo agir para reduzir ou minimizar as falhas do processo listadas anteriormente, poderá se apropriar das ações recomendadas na estrutura da FMEA realizada. Optando por alguma delas, incorrerão gastos para sua implementação, como exemplo o uso do sanitizante. Essa ação, além de aumentar o tempo total da ordenha em 30 minutos, acrescentaria ao total dos gastos os seguintes valores: sanitizante, água, 15 minutos de energia elétrica e 15 minutos de tempo de espera.

A partir de decisões ou ações tomadas pelo produtor para modificar o processo da ordenha, seja com relação as falhas apresentadas no quadro 4 ou com relação as ações apresentadas no quadro 5, acréscimos serão gerados no demonstrativo do resultado, tendo em vista que essas ações gerarão novos gastos ao processo atual e modificarão o custo do produto. As ações também gerarão impacto positivo pois, melhorando o processo a qualidade do leite também melhora e a quantidade produzida aumenta. Com isso o produtor recebe mais, sabendo que a cooperativa paga diversas bonificações por fatores como esses. Além de observar a priorização a partir do mapeamento do processo e da FMEA o produtor pode avaliar e planejar suas ações, observando o impacto no custo e também na sua receita.

Nos trabalhos de Leite Júnior (2017) e Costa et. al (2015) os custos da ordenha foram mensurados, porém de forma menos detalhada, apontando grupos como custos fixos, variáveis, custos operacionais totais e custos operacionais

efetivos, trazendo alguns gastos detalhados como alimentação, mão de obra e impostos. Os autores utilizaram dessas informações para calcular margem de contribuição, ponto de equilíbrio, margem bruta e líquida, assim como resultado operacional. Este estudo diferencia-se da maioria dos estudos de gestão de custos na pecuária leiteira, pois os custos e despesas foram identificados após o mapeamento do processo da ordenha e a identificação dos modos de falhas. Após a montagem da FMEA, da recomendação das ações e da estruturação do demonstrativo do resultado do exercício espera-se que o produtor possa utilizar essas ferramentas para melhorar seu processo, bem como reduzir as falhas e, conseqüentemente, ter mais resultado, tendo uma gestão de custos de sua propriedade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi analisar a contribuição do mapeamento de processos e análise dos modos e efeitos de falha como procedimentos para gestão de custos em propriedades leiteiras. Com o mapeamento do processo da ordenha pôde-se identificar todas as etapas envolvidas no processo, de que forma cada etapa é realizada, quais os materiais utilizados e como a mão de obra é empregada. Ainda com a utilização do mapeamento foi possível identificar pontos de atenção nas etapas no processo, que foram detalhados e trabalhados na FMEA.

A FMEA contribuiu para a identificação das falhas no processo mapeado, bem como sua ocorrência, controles atuais para essas falhas e, dificuldade de detecção das mesmas. Com isso, as falhas foram classificadas de acordo com sua criticidade (grau de severidade) no processo, identificando aquelas com maior impacto no produto final: o leite. Ainda na FMEA foram apresentadas recomendações de ações futuras que possam reduzir ou eliminar as falhas encontradas, ações estas que foram definidas juntamente com o produtor.

A partir dessas duas ferramentas, mapeamento do processo e FMEA, foram identificados os gastos envolvidos. Os gastos do processo foram identificados a partir da avaliação de cada etapa do processo em conjunto com o produtor, indicando todos os materiais e demais gastos utilizados em cada etapa. Os gastos mais relevantes listados foram: mão de obra, medicamentos, frete, água e energia elétrica. Com isso, classificando os custos e despesas em fixos e variáveis, foi possível elaborar uma estrutura de demonstrativo de resultado do exercício evidenciando a margem de contribuição e o resultado final.

A partir deste demonstrativo de resultado, o produtor poderá saber o custo de seu produto, bem como definir estratégias para melhorar os resultados da propriedade. De acordo com Simões et al (2009) é vantajoso elaborar um demonstrativo de resultado com base no custeio variável, pois as informações são isentas de distorções de rateios arbitrários usados em outros métodos de custeio.

Além dos gastos do processo, foram identificados os gastos das falhas encontradas na FMEA, bem como os gastos de cada ação recomendada se realmente realizada. O principal gasto incorrido nas falhas foi perda de qualidade do leite, um fator preocupante visto que o produtor recebe bonificações pela qualidade, afetando assim o resultado. Já nos gastos das ações foram evidenciados treinamento de operadores e estabelecer procedimento operacional padrão. Gastos das falhas e das ações atualmente não fazem parte do processo, mas devem ser acrescentados ao demonstrativo de resultado se ocorrerem, bem como as eventuais alterações de receita originadas das ações e minimização das falhas. A mensuração dos gastos envolvidos neste estudo é a sugestão de estudos futuros.

Cabe ressaltar a participação ativa do produtor rural durante todo o estudo, colaborando desde o mapeamento do processo, gravando vídeos e elaborando documentos com informações pertinentes; passando pela FMEA onde auxiliou na identificação das falhas e montagem das ações; até a identificação de todos os custos. Foram efetuadas conversas de vídeo ao longo do trabalho para tirar dúvidas, entender os problemas e explicar o andamento das etapas. O conhecimento repassado ao produtor durante o trabalho se mostra importante, observado que anteriormente ele não possuía o entendimento de ferramentas como a FMEA e nem a visão dos gastos de seu processo.

REFERÊNCIAS

- AIAG (2008). *Análise de Modo e Efeitos de Falha Potencial*. 4ª ed.
- BARBOSA, Letícia Peter; BRAGA, Alexandre; SOUZA, Marcos Antonio de; BRAGA, Daniele Penteadó Gonçalves (2012, novembro). Contabilidade, gestão de custos e resultados no agronegócio: um estudo de caso no Rio Grande do Sul. *Congresso Brasileiro de Custos*. Bento Gonçalves, RS, Brasil, 19.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, edição 230, p. 9. 2018.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, edição 230, p. 10. 2018.
- BROOM, Donald M (1986). Indicators of poor welfare. *British Veterinary Journal*, London, 142, p.524-526.
- BROOM, Donald M (1991). Animal welfare: concepts and measurements. *Journal of Animal Science*. Savoy, 69, 4167-417.
- CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro (2016). *Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas*. São Paulo, Atlas.
- CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro; GEROLAMO, Mateus Cecílio (2016). *Gestão da qualidade ISO 9001:2015: requisitos e integração com a ISO 14001:2015*. São Paulo, Atlas.
- CARVALHO JUNIOR, C. V. O.; BRUNI, A. L.; PAIXÃO, R. B.; OLIVEIRA FILHO, N. F. (2009). Uso da margem de contribuição em controladoria: um estudo de caso em empresa de transporte urbano de passageiro. *Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ*, 14(2), 02-17.
- CHEUNG, Y.;BAL, J (1998). Process analysis techniques and tools for business improvements. *Business Process Management Journal*, 4, 274-290.
- COSTA, Caio César de Medeiros; OLIVEIRA, Leandro Gomes de Oliveira; LIMA, Lydia Bruna da Costa; LÍRIO, Viviani Silva (2011). A Aplicação do método FMEA e suas implicações no planejamento de uma microempresa rural: estudo de caso da Granja Oliveira. *Produção Online*, Florianópolis, 11(3), 757-778.
- COSTA, Valeska de Souza; ASSUNÇÃO, Amanda Borges de Albuquerque; COSTA, Magno Marcos Bezerra; CHACON, Marcia Jossiene Monteiro (2015). Análise de

custos a partir da cadeia de valor do leite e seus derivados na região Seridó do Rio Grande do Norte. *Revista Ambiente Contábil*, 7(1), 89-108.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Anuário Leite 2019. Brasil: Editora Gráfica Bernardini, 2019.

LEITE JÚNIOR, Iran Ferreira; LOPES, Marcos Aurélio; CARDOSO, Antônio Augusto Brion (2018). A rentabilidade e custo da atividade leiteira em Bocaiúva – MG. *Nucleus*, 15(1), 103-115.

LOBO, Renato Nogueiro (2010). *Gestão da Qualidade*. São Paulo, Érica.

MARTINS, Eliseu (2010). *Contabilidade de Custos*. São Paulo, Atlas.

OLIVEIRA, L; PEREZ JR, J (2007). *Contabilidade de Custos para não Contadores*. São Paulo: Atlas.

PINHEIRO, Alice Andrioli; BRITO, Ismênia França (2009). *Bem estar e produção animal*. Sobral, Embrapa.

SCHULTZ, C; BORGET, A; HOFER E (2007). A Remuneração do Capital de Giro nas Empresas Agropecuárias com Enfoque na Análise Custo-Volume-Lucro. *RAU. Revista de Administração da UNIMEP*, 4(2). 66 – 90.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Cartilha do Produtor Rural. Disponível em <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/gestao-e-comercializacao-cartilha-do-produtor-rural.pdf>. Acesso em novembro/2020.

SIMÕES, Dynse Queiroz; PESSOA, Maria Naiula Monteiro; SANTOS, Sandra Maria; CABRAL, Augusto César Aquino; DO NASCIMENTO, Debora Cardoso (2009, novembro). Modelo de apuração de custos para o agronegócio da estrutuicultura. *Congresso Brasileiro de Custos*. Fortaleza, CE, Brasil, 16.

SOUZA, Marcos Antônio de; DIEHL, Carlos Alberto (2009). *Gestão de Custos: uma abordagem integrada entre contabilidade, engenharia e administração*. São Paulo, Atlas.

VILLELA, Cristiane da Silva Santos (2000). *Mapeamento de processos como ferramenta de reestruturação e aprendizado organizacional*. Florianópolis, SC. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 182 p.

WILDAUER, E. Walter; L.D.B.S. WILDAUER (2015), *Mapeamento de processos: conceitos, técnicas e ferramentas*. Curitiba: Ed. InterSaberes.