



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TANIERE CRISTINE JACINTO DE LIMA

**MAPEAMENTO DE PROCESSOS: um estudo de caso em uma empresa do APL
de laticínios de Pernambuco**

Caruaru
2020

TANIERE CRISTINE JACINTO DE LIMA

**MAPEAMENTO DE PROCESSOS: um estudo de caso em uma empresa do APL
de laticínios de Pernambuco**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Engenharia de processos.

Orientador: Prof^o DSc. Thalles Vitelli Garcez

Caruaru
2020

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

L732m Lima, Taniere Cristine Jacinto de.
Mapeamento de processos: um estudo de caso em uma empresa do APL de laticínios de Pernambuco. / Taniere Cristine Jacinto de Lima. – 2020.
47 f. il. ; 30 cm.

Orientador: Thalles Vitelli Garcez.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Engenharia de produção, 2020.
Inclui Referências.

1. Indústria de laticínios. 2. Melhorias. 3. Processos.. I. Garcez, Thalles Vitelli (Orientador). II. Título.

CDD 658.5 (23. ed.) UFPE (CAA 2020-104)

TANIERE CRISTINE JACINTO DE LIMA

**MAPEAMENTO DE PROCESSOS: um estudo de caso em uma empresa do apl
de laticínios de pernambuco**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Engenharia de
Produção da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Produção.

Aprovada em: 25/11/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Thalles Vitteli Garvez (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Marina Dantas de Oliveira Duarte (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Hélder Tenório Cavalcanti (Examinador Externo)
Distribuidora Educacional Pitágoras

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me permitir traçar o caminho que sigo hoje, por colocar pessoas e profissionais de extrema importância durante a minha caminhada, e por me trazer forças e sabedoria para realizar as melhores escolhas durante minha trajetória.

A minha família, por me tornar quem sou e sempre priorizar os meus estudos, ressaltando a importância e o que pode ser mudado na vida de uma pessoa por meio deles. A minha mãe, Cristina, e meu pai, Teotônio, por todo o carinho, apoio e dedicação comigo e por sempre me motivarem e me fazerem acreditar nos meus sonhos. A minha irmã, Tamires, por todo apoio, dicas e ensinamentos durante minha trajetória profissional. Ao meu tio, Valério, e a minha avó, Creuza, pela confiança em mim e pelo exemplo que são em minha vida.

Aos meus amigos agradeço por se fazerem sempre presentes e me trazerem forças durante as experiências que vivemos juntos, as conquistas de vocês são as minhas conquistas também.

Ao meu orientador, Thalles Garcez, por me acompanhar desde antes da orientação deste trabalho. Todos os ensinamentos passados me fizeram crescer não só como profissional, mas também como pessoa e os levarei sempre comigo.

Por fim, ao meu colega de pesquisa, Hélder Tenório, a pessoa que tornou a conclusão desta etapa possível, coletando as informações necessárias e abrindo as portas da empresa de sua família para que este trabalho fosse realizado, disponibilizando seu tempo para se reunir comigo e me auxiliar.

RESUMO

Com o conhecimento dos processos e das atividades produtivas realizadas, é possível alavancar os resultados de uma empresa. Infelizmente, em empresas de pequeno porte, o mapeamento de processos ainda não é uma realidade tão presente. Portanto, é muito comum que os processos não sejam padronizados, ou que os funcionários os façam de modo automático, sem entendê-lo por completo. Tendo isso em vista, o presente trabalho tem como objetivo realizar um mapeamento de processos em uma empresa leiteira de pequeno porte, pertencente ao Arranjo Produtivo Local (APL) de laticínios de Pernambuco, buscando propor melhorias e identificar pontos de fraqueza dentro da organização. Para realização do mapeamento de processos foram estudados diversos métodos e optou-se pelo BPMN método (Business Process Model and Notation), principalmente, pela amplitude das notações e facilidade da linguagem de aplicação. Após a aplicação do mapeamento e sugestão de melhorias, foi proposta a fabricação de dois produtos da empresa em paralelo, a fim de evitar terceirizações. Diante disso, também foi possível reduzir os custos em R\$ 6.240,00 (seis mil, duzentos e quarenta reais), bem como diminuir a ociosidade dos funcionários e evitar o transporte de leite. Caso aplicadas pela empresa, as sugestões apresentadas no trabalho também podem melhorar a ergonomia dos funcionários e o processo de fornecimento do leite.

Palavras-chave: Mapeamento de processos. Melhorias. Indústria leiteira. BPMN.

ABSTRACT

With the knowledge of the processes and productive activities carried out, it is possible to leverage the results of a company. Unfortunately, in small companies, process mapping is still not as present. Therefore, it is very common that processes are not standardized, or that employees do them automatically, without fully understanding it. With this in mind, the present work aims to carry out a process mapping in a small dairy company, belonging to the Local Productive Arrangement (APL) of dairy products in Pernambuco, seeking to propose improvements and identify weaknesses within the organization. To carry out the process mapping, several methods were studied and the BPMN method (Business Process Model and Notation) was chosen, mainly due to the breadth of the notations and the ease of the application language. After applying the mapping and suggesting improvements, it was proposed to manufacture two of the company's products in parallel, to avoid outsourcing. Because of this, it was also possible to reduce costs by R\$ 6,240.00 (six thousand, two hundred and forty reais), as well as reducing employee idleness and avoiding milk transportation. If applied by the company, the suggestions presented in the work can also improve the ergonomics of the employees and the milk supply process.

Keywords: Process mapping. Improvements. Dairy industry. BPMN.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapofluxograma do processo de se regar o jardim	19
Figura 2 - Processo de fabricação do queijo	32
Figura 3 - Processo de fabricação da manteiga	34
Figura 4 - Melhoria no processo	37
Figura 5 - Processos em paralelo	38
Figura 6 - Espera na desnatadeira	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Objetos de Conexão	21
Quadro 2 - Objetos de Fluxo	22
Quadro 3 - Raias	22
Quadro 4 - Artefatos	22
Quadro 5 - Vantagens e desvantagens dos métodos para o problema em questão.	26
Quadro 6 - Design de Pesquisa básica	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVOS	12
1.2	JUSTIFICATIVA	12
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	DEFINIÇÃO DE PROCESSOS	14
2.2	MAPEAMENTO DE PROCESSOS	15
2.3	MÉTODOS DE MAPEAMENTO DE PROCESSOS	17
2.3.1	Fluxograma	18
2.3.2	Mapofluxograma	18
2.3.3	Fluxo de valor	19
2.3.4	Unified Modeling Language (UML)	20
2.3.5	<i>Business Process Model and Notation (BPMN)</i>	20
2.4	LINGUAGEM BPMN	21
3	INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS	24
4	METODOLOGIA	26
4.1	ESCOLHA DO MÉTODO DE MAPEAMENTO	26
4.2	METODOLOGIA DE ESTUDO DE CASO	27
5	ESTUDO DE CASO	29
5.1	A EMPRESA	29
5.2	DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS	29
5.2.1	Fabricação do queijo coalho	29
5.2.1.1	Mapeamento do processo	31
5.2.2	Fabricação da manteiga	32
5.2.2.1	Mapeamento do processo	33
6	APLICAÇÃO	35
6.1	ALTO RUÍDO DE MÁQUINAS	35
6.2	PROCESSO DA MANTEIGA E QUEIJO	36
7	ANÁLISES FUTURAS	41
8	CONCLUSÃO	42
	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

Dentro das organizações é importante ter processos claros e bem definidos, pois estes contribuem para a gestão da empresa e auxiliam na execução das atividades, detalhando as pessoas responsáveis, as ordens das etapas e quais os vínculos entre as tarefas. É comum empresas apresentarem dificuldades na realização de suas atividades, ou não as realizarem da melhor forma possível, ocasionando em desperdícios, estes podem ser de tempo, de produtos, de espaço, de pessoas, dentre outros.

KRAJEWSKI, RITZMAN e MALHOTRA (2009) definem o processo como sendo um conjunto de eventos (podendo ser tarefas ou atividades) que se relacionam entre si, com uma sequência determinada e que promovem uma transformação em algo.

Uma das formas de ter essas atividades e tarefas bem estabelecidas é fazendo um mapeamento de processos. Quando o mapeamento é empregado de forma correta, pode-se documentar todos os elementos que fazem parte do processo, fazendo a correção daqueles que estejam apontando problemas, e por fim podendo identificar as atividades que não agregam valor (DE MELO, A. E. N. S., 2011).

Dentro de pequenas empresas é muito comum que os processos não estejam tão claros para os colaboradores e que muitos deles não tenham valor, por essa razão faz-se importante o estudo deles, a fim de que seja desenvolvida a capacidade de controle dos processos dentro da organização.

A *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO, 2007) destaca a crescente demanda por alimentos de origem animal, mostrando que o consumo de carne e leite vem aumentando desde 1980 e que países em desenvolvimento são responsáveis por boa parte desse aumento. Também é mostrado que um grande número de consumidores se preocupa com a origem dos alimentos que estão consumindo, buscando saber mais por quais etapas o alimento passa até chegar a sua mesa.

No Brasil, também tem-se um elevado grau de consumo e produção de leite, sendo um dos maiores produtores do mundo (USDA, 2017). Dentro da região Nordeste, um dos estados que se destaca pela produção e mercado de leite e pelos queijos, coalho e manteiga, é Pernambuco, como segundo maior produtor de leite da região (EMBRAPA, 2018).

FUINI (2013) em seu trabalho descreve um Arranjo Produtivo Local (APL) como aglomerações de empresas de mesmo ramo, normalmente essas empresas são de pequeno porte e interagem entre si, havendo APLs de cerâmica, calçadistas, moveleiros, dentre outros.

O Arranjo Produtivo Local (APL) de laticínios em Pernambuco tem como principal produto o queijo coalho, o qual pode ser produzido em fábricas, queijarias, laticínios, usinas ou por meio de vendedores informais que produzem o queijo em sua própria casa. Estes últimos diversas vezes não são regularizados pelo Estado de Pernambuco, vendendo produtos de forma clandestina. Devido a isso, para tentar englobar cada vez mais a agricultura familiar no estado, o governo de Pernambuco estabeleceu legislações que regularizam a produção de queijo artesanal familiar de pequeno porte (entre 50 e 1000 litros de leite por dia) (SECTI, 2017).

Segundo a EMBRAPA (2017), a contribuição real do agricultor familiar é muito importante, porém ainda há dificuldades para quantificar em dados o tamanho de sua importância no país. Além disso, esses agricultores produzem alimentos para exportação, para o consumo da própria família, para vender para indústrias de alimentos, envolvendo diversas cadeias.

Segundo dados da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Informação de Pernambuco (SECTI, 2017), são citadas como fraqueza do APL de laticínios a falta de estudo do mercado do queijo coalho e de outros produtos vendidos, a falta de escolaridade de pequenos produtores e o pouco conhecimento com planilhas de custo e controle financeiro. Essas fraquezas mostram um perfil em relação ao pequeno produtor de queijo no estado, sendo em sua maioria um produtor rural, de agricultura familiar e pouco escolarizado.

Diante dos aspectos levantados anteriormente, o presente trabalho apresenta um mapeamento de processos, utilizando o *software* Bizagi, em uma empresa de laticínios no interior de Pernambuco, buscando contribuir na literatura com conhecimento acerca da produção de leite no estado, bem como identificar e propor melhorias nos processos que são realizados, evitando etapas que geram gargalos. Essas melhorias podem ocorrer de diversas formas, podendo reduzir o tempo de um processo (eliminando uma atividade ou passando a realizá-la de outra maneira), melhorar a ergonomia do trabalhador, reduzir custos, aumentar a produtividade do funcionário, dentre outros.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é realizar um mapeamento de processos em um laticínio, buscando identificar pontos fracos e propor melhorias nas atividades realizadas, com o intuito de eliminar/reduzir desperdícios encontrados.

O mapeamento também será realizado para uma melhor visualização dos processos, sendo feito o mapa do estado atual e sugerido um mapa futuro. Além disso, espera-se que a empresa, no geral, adquira mais conhecimento sobre os processos que acontecem diariamente no ambiente de trabalho, podendo também o mapa do processo atuar como gestão do conhecimento para futuros funcionários.

Para que este objetivo seja alcançado, é necessário observar alguns objetivos específicos:

- Levantar de métodos de mapeamento de processos;
- identificar as entradas, saídas, clientes, fornecedores e objetivos do processo;
- realizar o mapeamento dos processos atuais;
- detectar pontos de melhoria e propor soluções;
- documentar o processo melhorado.

1.2 JUSTIFICATIVA

As organizações vivem constantemente períodos de incerteza e dinamicidade, por meio do qual é necessário trazer sempre melhorias para a empresa, buscando métodos e ferramentas que as auxiliem a se manter no mercado e a crescer internamente também, tendo um bom ambiente de trabalho para os funcionários. Qualquer organização é composta por processos, e é necessário compreender o passo-a-passo de cada atividade para que estas sejam otimizadas.

O trabalho também surgiu da necessidade de encontrar na literatura mais documentos que explorem os processos de fabricação de queijos e outros laticínios, desde sua fase inicial até a final, assim como pela possibilidade de serem aplicadas ferramentas de engenharia de produção com o intuito de melhorar os processos organizacionais.

O leite é um dos produtos mais consumidos no mundo, com cerca de 6 bilhões de pessoas incluindo esse alimento e seus derivados em suas refeições (HEMME;

OTTE, 2010). Segundo EVERSLED et al. (2008), tanto o leite quanto seus derivados vêm sendo consumidos pela sociedade há milhares de anos e foi disseminado pelos povos antigos. Devido a função nutricional que o leite tem, este deve ser consumido ao longo de toda a vida (VISIOLI; STRATA, 2014).

Sendo assim, com o aumento de incertezas no mercado e diante da importância de melhorias dentro das empresas, é importante que pequenas empresas busquem evoluir interna e externamente e uma das formas de implantação de melhorias é por meio de um mapeamento de processos.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho será dividido em quatro etapas, iniciando com um referencial teórico, por meio do qual será abordado e embasado o tema, tratando um pouco do mapeamento de processos e da metodologia a ser usada.

A segunda parte do trabalho detalha mais sobre a indústria de laticínios e sua importância, trazendo dados que servirão de base para o entendimento do estudo.

Após a base teórica, será apresentado um estudo de caso, no qual se mostrará a problemática e será realizado o mapeamento de processos do estado atual na empresa.

Na última parte será apresentada a aplicação, momento em que serão apontadas as melhorias propostas para a empresa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção será definido o que é um processo, um mapeamento de processos e quais os principais métodos utilizados na literatura, abordando opiniões de diversos autores e revisando trabalhos já existentes sobre os temas.

2.1 DEFINIÇÃO DE PROCESSOS

Para HAMMER E CHAMPY (1994), um processo é “um conjunto de atividades com uma ou mais espécies de entrada e que cria uma saída de valor para o cliente”. Além de abordar um processo como algo em que o cliente vê valor, os autores também definem que um processo deve possuir uma sequência lógica.

Um processo é um conjunto de atividades e medidas que resultam em um produto para um mercado ou cliente, e as organizações bem sucedidas devem empregar processos eficientes para produzir e vendê-los (DAVENPORT, 1994).

SLACK et al. (2009) seguem a mesma linha de raciocínio dos autores citados acima e escrevem que um processo é um método de agregar valor a um produto e que, quando feita uma boa gestão, pode proporcionar redução de tempo de ciclo, de custos, de atividades que não agregam valor e de desperdícios.

GUELBERT (2009) debate como uma estratégia voltada para os processos e para a qualidade pode melhorar a competitividade e produtividade de uma empresa. Também é discutido que além da qualidade exigida pelo cliente, a concorrência aumentou, o que pressiona as empresas a reavaliar os processos existentes.

RUMMLER E BRACHE (1990) mostram a importância dos processos e de seu gerenciamento, afirmando que diversas vezes as empresas tentam corrigir processos ruins com pessoas qualificadas, quando a correção deveria acontecer diretamente no processo.

Os conceitos de processos utilizados por diferentes autores podem dar um dimensionamento da importância dos processos dentro de uma organização, e de como um bom gerenciamento pode trazer melhorias para a empresa em diversos âmbitos, podendo melhorar desde as pessoas que trabalham no local até a estratégia da empresa e como ela se mantém no mercado. Em um mundo que muda tão rapidamente e que abrange diversas tecnologias, é essencial para todas as empresas se adequar ao que o mercado necessita.

2.2 MAPEAMENTO DE PROCESSOS

Um mapa de processos é uma representação por meio de diagramas que exibem uma série de etapas que ocorrem em determinados processos. A noção de sucesso da melhoria de um processo aparece em termos como: reengenharia de processos, melhoria contínua, gerenciamento de processos de negócios, dentre outros (AL-FEDAGHI & MOHAMAD, 2019).

Uma das práticas mais difundidas hoje, entre as empresas, é a reengenharia de processos, que consiste em repensar como os processos são realizados e executados, questionando a real necessidade de suas etapas. Existem algumas ferramentas de reengenharia de processos disponíveis, como *softwares de benchmarking* e ferramentas de mapeamento de processos (HARREL & FIELD, 1996).

KUSIAK *et al.* (1994) destacam que o mapeamento de processos fez-se necessário quando surgiu a necessidade de notações gráficas para representar os processos. Os autores ainda citam que o mapeamento de processos se faz por meio de observações, trazendo análises qualitativas, e por essa razão existem alguns pontos que podem ajudar na identificação de melhorias, são eles:

- Encurtar a duração das atividades
- Eliminar atividades redundantes
- Particionar uma atividade
- Combinar duas atividades em séries
- Eliminar ciclos

Para MARRIOT (2018), existe uma premissa básica para o mapeamento de processos: independentemente da indústria, você não pode gerenciar o que não mede. E é difícil determinar o que medir e como medir, se as etapas e a ordem em que acontecem não são conhecidas.

VAN DER AALST (2001) lembra que as organizações de hoje precisam cada vez mais atender ao mercado, fornecendo diversos produtos e serviços e o resultado disto é o aumento do número de processos dentro das empresas. E não só o número de produtos e serviços está maior, como sua vida útil também. Com isso os processos também estão sujeitos a alterações frequentes.

Segundo MCEVOY (2004), o mapeamento de processos está sendo cada vez mais usado e é uma técnica que modela a relação entre pessoas, atividades e recursos. Para TAYLOR & RANDALL (2007) as perspectivas das pessoas envolvidas são vitais para a precisão e realidade do mapa de processos.

O mapeamento de processos oferece uma ajuda visual como um meio de analisar um processo, sendo mais que um fluxo de diagramas ou fluxogramas, mostra também as relações entre pessoas, atividades e objetivos (SIHA & SAAD, 2008).

Para um mapeamento de processos, faz-se necessária uma análise cautelosa dos elementos que compõem o processo, do fluxo e dos subprocessos, sendo necessário conhecer os processos existentes, quais as funções, pessoas, equipamentos, produtos e instalações envolvidas, para que sejam identificadas ocorrências de gargalos ou problemas com o processo atual (ENGLAND & MILLER, 2016).

OKRENT & VOKURKA (2004) definem três fases principais no mapeamento de processos, a fase '*como está*' que mapeia o processo como ele é, permitindo que sejam identificados problemas e fases para simplificar; a fase '*como será*', na qual são feitas as alterações necessárias; e a fase '*ponte do abismo*' que consiste em encontrar meios de aplicar as mudanças na organização.

SOLIMAN (1998) considera o mapeamento de processos uma técnica que detalha os processos de negócios, focando no que é realmente necessário, bem como acredita que o nível do mapeamento pode ser macro ou micro, dependendo do detalhamento do processo. O autor ainda atribui etapas para um mapeamento, são elas: (1) identificação de produtos e serviços e seus processos relacionados; (2) coleta e preparação de dados; (3) transformar os dados em representação visual para identificar gargalos, desperdícios, atrasos e esforços em dobro.

Ainda segundo SOLIMAN (1998), é importante que o processo esteja o mais detalhado possível, pois quanto mais detalhes houver menor é a chance de haver erros no redesenho do processo. Entretanto, o autor também lembra que a obtenção de mais detalhes pode resultar em mais custos para a organização.

O mapeamento de processos pode ser totalmente voltado para o *Lean Manufacturing*, sua base foi formada no Sistema Toyota de Produção (STP), que foi desenvolvido no Japão por Ohno e Shingo (HERRON & HICKS, 2008). Essa filosofia do pensamento enxuto, quando alinhada com o mapeamento de processos, tem o

objetivo de eliminar perdas no tempo e desperdícios. SHINGO (2007) definem sete tipos de perdas/desperdícios segundo o Sistema Toyota de Produção, são elas:

- Perda por superprodução: esta perda pode ser por fazer mais produto que o necessário ou por produzir o produto antes que ele seja necessário;
- Perda por tempo de espera: ocorre quando itens não processados ficam em espera enquanto aguardam algum recurso, ou quando os itens de um lote esperam o restante dos itens serem processados;
- Perda por transporte: envolvem a atividade de transportar o material, pois é uma atividade que não agrega valor ao produto;
- Perda por excesso de processamento: acontece quando há atividades desnecessárias sendo realizadas;
- Perda por estoque: acontece quando o estoque de produtos ultrapassa o estoque mínimo necessário;
- Perda por movimento: dá-se quando são realizadas movimentações desnecessárias durante uma atividade;
- Perda por defeito: ocorre quando os produtos acabados não estão conforme os padrões da empresa.

Segundo KING *et al.* (2006), um elemento chave para o mapeamento com o pensamento enxuto é começar olhando para o processo atual, e não para a solução, detalhando todos os processos complexos que ocorrem. Isso também facilita a pensar na solução, pois o processo como ele é já estará todo documentado.

Diversos autores citados acima mostram a importância de um mapeamento de processos em uma organização e como o redesenho dos processos pode trazer benefícios para a empresa, sejam eles em custos, pessoas, tempo ou outros; além de trazer maior conhecimento acerca das etapas para as pessoas que estão envolvidas no processo, fazendo com que os membros do local tenham como claros os objetivos do seu trabalho, suas fases, o tempo que gastam em determinada atividade e saibam como podem melhorar.

2.3 MÉTODOS DE MAPEAMENTO DE PROCESSOS

Existem variados métodos para a realização de um mapeamento de processos. Para tanto, neste trabalho serão apresentados os cinco mais conhecidos.

2.3.1 Fluxograma

OLIVEIRA (2006) define um fluxograma como uma “representação gráfica que apresenta sequência de um trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis e/ou unidades organizacionais envolvidas no processo”.

MARTINELLI (2009) destaca a facilidade de “leitura” de um fluxograma, utilizando de padrões e símbolos que permitem pessoas de qualquer setor da organização entender o fluxo de informações de um processo. O autor também frisa que este método é um passo importante para qualquer empresa que deseje desenvolver um modelo de Gestão da Qualidade Total.

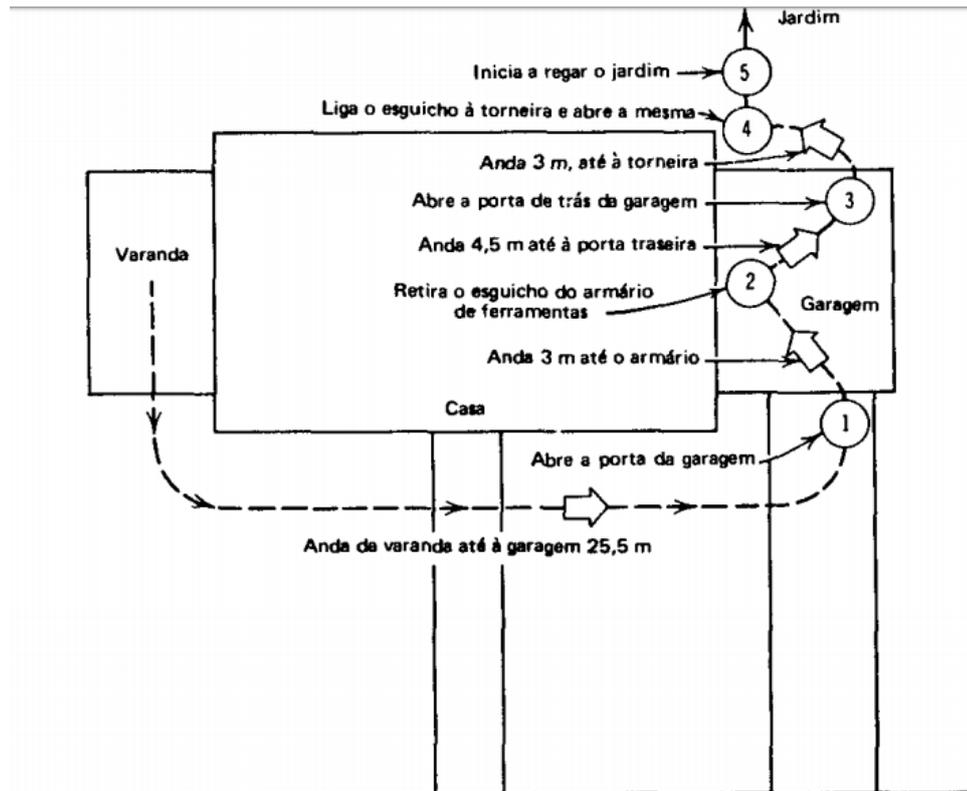
CHIAVENATO (2010) divide os fluxogramas em três tipos, que são:

- Fluxograma vertical: o processo segue um fluxo vertical, que é representado por meio de símbolos enquadrados em linhas e colunas.
- Fluxograma horizontal: diferencia-se do vertical apenas porque o fluxo é horizontal, mas os símbolos se mantêm.
- Fluxograma de blocos: neste o fluxo é mais livre não havendo linhas e colunas para direcionar.

2.3.2 Mapofluxograma

BARNES (1977) define um mapofluxograma como o desenho de linhas, na planta do local desejado, que mostram a direção do movimento, apontando a trajetória que as pessoas fizeram no ambiente. Nestas linhas, estão contidos os símbolos do fluxo do processo para indicarem o que está sendo executado. Para demonstrar melhor, na Figura 1 tem-se um exemplo de um mapofluxograma.

Figura 1 - Mapofluxograma do processo de se regar o jardim



Fonte: Adaptado de Barnes (1977)

Uma melhoria proposta de acordo com um mapofluxograma, acarreta em uma melhoria no *layout* do local. Para SLACK *et al.* (2009), o *layout* é uma das características mais evidentes, em um local, pois dá a sua forma, e mudanças ainda que pequenas podem afetar os custos e até mesmo a eficácia da produção.

Ainda para SLACK *et al.* (2009), no *layout* de processos, as necessidades e conveniências dos recursos transformadores que constituem o processo dominam a decisão sob o arranjo físico, ou seja, os movimentos são realizados de acordo com os produtos e cada um deles pode percorrer um roteiro diferente.

2.3.3 Fluxo de valor

Segundo VAMSI & SHARMA (2014), a natureza complexa das atividades nas organizações aumenta mais a cada dia e, com isso, ferramentas como o fluxo de valor vêm surgindo. O mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta do *lean manufacturing* que analisa o fluxo de materiais ou de uma família inteira de produtos.

Ao contrário da maioria dos métodos de mapeamentos de processos, que mapeia apenas o fluxo do processo, o fluxo de valor mapeia também informações do

sistema, onde os materiais são armazenados, além de como o produto é passado para o processo seguinte (SHING & SHARMA, 2010).

Para HINES & RICH (1997), o foco do mapeamento do fluxo de valor é incrementar mais valor no processo, desde a entrada da matéria-prima e seu processamento até a venda e recebimento do consumidor. O objetivo dessa agregação de valor é tornar o produto mais atraente para o consumidor do que seria originalmente.

2.3.4 Unified Modeling Language (UML)

UML é uma técnica de modelagem de processos de negócios, tida como uma peça fundamental na reengenharia de processos (GU *et al.*, 2012).

Segundo AGARWAL & SINHA (2003), a notação UML, assim como a maioria dos métodos de mapeamento de processos, representa o fluxo graficamente, porém diferencia-se por poder captar e especificar alguns requisitos do sistema que está sendo analisado, além de tornar mais clara a comunicação entre os principais indivíduos do processo.

O método possui vários tipos de diagramas, cada um atendendo a uma necessidade. Esses diagramas descrevem o fluxo de processos, que podem ser de pessoas, atividades, organizações e outras coisas físicas ou tecnológicas, como *softwares* (TEOREY & NADEAU, 2006).

Para AHMAD *et al.* (2019), os sistemas baseados em *software* crescem cada vez mais na área de negócios, desde aplicativos de internet até sistemas de segurança, por exemplo, e os diagramas de UML são utilizados para melhor visualização, entendimento e comunicação com a estrutura e o comportamento de um sistema.

2.3.5 Business Process Model and Notation (BPMN)

O gerenciamento de processos de negócios foca no uso de técnicas que permitam às organizações alcancem seus objetivos com mais flexibilidade e eficiência. Deste modo, um conhecimento sobre processos organizacionais pode melhorar os custos e aumentar a competitividade sob o ponto de vista dos negócios (COMBI *et al.*, 2019).

A técnica BPMN foi criada pela *Business Process Management Initiative* (BPMI) em 2004, uma organização sem fins lucrativos que promove a padronização de processos de negócios, e foi adotada como padrão pelo *Object Management Group* (OMG) em 2005 (MARTINS & SANTOS, 2019).

WEILKIENS & DUGGEN (2016) citam alguns benefícios do uso do mapeamento de processos pelo BPMN, dentre eles estão a padronização da notação gráfica e o fato da notação poder ser entendida por todas as partes interessadas (do analista à pessoa que implementará o processo). Além disso, o BPMN também abrange três tipos de diagramas, são eles: o de processos, o de conversação e o de simulação; os dois últimos são menos usados que o primeiro.

2.4 LINGUAGEM BPMN

Neste trabalho será adotado o BPMN para o mapeamento de processos, o passo-a-passo de como o método foi escolhido será mostrado na metodologia. Nesta seção será apresentada a ferramenta, detalhando suas características e o porquê usá-la.

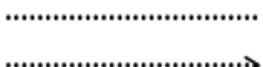
CHINOSI & TROMBETTA (2012), em seu trabalho, destacam que há duas versões do BPMN. A primeira versão foi criada assim que o método surgiu e não possui uma semântica tão clara, tendo quatro elementos gráficos para a construção dos diagramas: objetos de fluxo, objetos de conexão, raia e artefatos. A versão mais recente, além de diferir visualmente, também estende a definição de interações humanas, abrange extensões gráficas e de modelos de processos e corrige inconsistências da versão mais antiga.

Essa ferramenta de mapeamento de processos é resultado do amadurecimento de diversas tecnologias, com o propósito de facilitar o controle dos processos nas organizações. Na linguagem BPMN, há um espaço para o desenho dos processos, construído por meio de elementos gráficos e de fluxogramas (CANELLO, 2015).

A OMG divide os elementos em objetos de conexão, objetos de fluxo, raias e artefatos, como mostrado nos quadros 1, 2, 3 e 4:

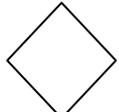
Quadro 1 - Objetos de Conexão

Elemento	Descrição	Notação
----------	-----------	---------

Sequência	Mostra a ordem que a atividade acontece	
Mensagem	Indica o fluxo de mensagens entre as atividades	
Associação	Usado para associar as informações e outros artefatos	

Fonte: Adaptado de OMG (2020)

Quadro 2 - Objetos de Fluxo

Elemento	Descrição	Notação
Evento	Indica o início, meio ou fim do processo	
Atividade	Algo que acontece durante o processo	
Comporta	Usada para controlar divergências e convergências no fluxo do processo	

Fonte: Adaptado de OMG (2020)

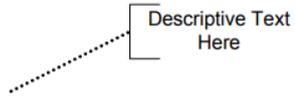
Quadro 3 - Raias

Elemento	Descrição	Notação
Piscina	Usado para representar e definir um processo	
Faixas	Representa uma subpartição do processo	

Fonte: Adaptado de OMG (2020)

Quadro 4 - Artefatos

Elemento	Descrição	Notação
----------	-----------	---------

Dados	Representa um ou vários documentos	
Grupo	Agrupamento de elementos gráficos que estão na mesma categoria	
Anotação	Anotações de texto que fornecem dados adicionais	

Fonte: Adaptado de OMG (2020)

Segundo REIS (2008), um dos erros mais comuns acontece no uso da comporta, pois as variações do símbolo podem ser usadas tanto demonstrando bifurcação de uma atividade, como junção e o uso da comporta errada pode causar inconsistência no mapeamento. Outro erro comum está ligado ao uso da notação para mensagens, pois pode-se enviar mensagens a partir de uma atividade, mas não se pode gerar mensagens a partir de eventos intermediários.

3 INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

Esta parte do trabalho aborda como funciona a indústria de laticínios, trazendo informações importantes sobre a produção e funcionamento das empresas no Brasil, no Nordeste e em Pernambuco.

Alguns países em desenvolvimento têm como tradição a produção do leite, pois este tem um papel importante na dieta das pessoas. Nas últimas décadas, os países em desenvolvimento estão aumentando sua participação global na produção do leite, devido ao aumento do número de animais produtores. Nestes países, diversas vezes, há uma limitação devido aos recursos existentes, pois as quantidades de leite produzidas por fazenda são pequenas, há sazonalidade no fornecimento do leite, o leite cru possui má qualidade e os locais de produção são distantes dos consumidores (KAPAJ & DECI, 2017).

Segundo LEAL (2002), dentre as cadeias produtivas agropecuárias, a do leite foi a que sofreu maior transformação nos últimos anos, posto que desde os anos 90 o mercado lácteo vem sofrendo intervenções que impactam na produção. O autor ainda escreve que o agronegócio do leite no Brasil é marcado por diversas crises ao longo dos anos, sejam elas em produção e produtividade, tecnologia, sazonalidade ou ausência de uma política global para o setor.

Nos últimos anos houve um grande aumento na produção leiteira do Brasil. Entre os anos de 2002 e 2014 a produção cresceu em 62,5%, havendo também um aumento de 22,7% no número de vacas ordenhadas, portanto houve também um aumento na produção de leite dos animais (VILELA *et al.*, 2016). A partir do ano de 2015, a produção do leite no país começou a cair, algo que antes era inédito no Brasil; entretanto, em 2017, voltou a ser registrado no IBGE o aumento na produção de leite, superando o período anterior que havia sido de queda. Esse declínio, entre os anos de 2015 e 2017, se deu pelo aumento do custo de produção que foi resultado da quebra da safra brasileira de grãos em 2015/2016 (EMBRAPA, 2018).

Segundo REIS FILHO (2013), a produção de leite deu-se início no Nordeste, vez que, no século XIX, as regiões da mata atlântica eram utilizadas para criação de gado, mas somente para o consumo de carne e exploração de trabalho. Após meados do século XIX, quando ocorreu o avanço do cultivo de cana de açúcar, foi necessário que áreas que antes eram usadas para criação de gado fossem destinadas para a

cana de açúcar, fazendo com que o gado migrasse para o sertão nordestino, onde começou a produção do leite.

Segundo CERDAN & CARVALHO FILHO (1998), a produção de leite no Nordeste é caracterizada pela presença de pequenos produtores, multinacionais e pequenas empresas rurais, desenvolvendo um papel importante na presença da agricultura familiar. A região também tem uma grande diversidade de sistemas de produção e formas de comercialização do leite, dependendo da microrregião em que se situa.

Pernambuco ocupa a segunda colocação na produção de leite da região Nordeste, ficando atrás apenas da Bahia. A maioria da pecuária leiteira no estado acontece por pequenos produtores familiares, que estão localizados principalmente na região do Agreste. O estado produz 1.378 litros por vaca/ano, ficando pouco acima da média nacional de 1.237 litros por vaca/ano (MARTINS *et al.*, 2009).

MONTEIRO *et al.* (2007) destacam que mesmo a produção de Pernambuco tendo destaque na região Nordeste, as condições em que o leite é produzido ainda são deficientes, principalmente no Agreste pernambucano, precisando de melhorias nas instalações, assim como melhoria no abastecimento de água.

Sabe-se, também, que a indústria de laticínios vai além da produção de leite, existe uma variedade de queijos em quase todos os países do mundo, caracterizados por suas próprias propriedades químicas e sensoriais. Os queijos artesanais brasileiros são fabricados utilizando métodos tradicionais desenvolvidos por fabricantes de queijos e procedimentos de influência de aspectos sociais e culturais (KAMIMURA *et al.*, 2019).

Para MEDEIROS *et al.* (2016), os queijos artesanais, como o de coalho e o de manteiga, participam da identidade sociocultural do povo e merecem valorização. Para tanto, é comum para a produção desses queijos o uso do leite cru.

Para a EMBRAPA (2019), é fundamental que o Nordeste opte por ações e tecnologias mais sustentáveis, devido às suas condições climáticas. Estas não chegam a ser um problema, mas são um desafio, pois a seca está mais presente que em outras regiões e, por isso, é necessário um maior cuidado com a quantidade de água utilizada.

4 METODOLOGIA

Na metodologia deste trabalho será demonstrado como o método de mapeamento de processos foi escolhido, mostrando algumas vantagens e desvantagens de cada método para o problema que será abordado no estudo de caso.

4.1 ESCOLHA DO MÉTODO DE MAPEAMENTO

Como citado anteriormente, existem diversos métodos/técnicas de mapeamento de processos na literatura. Nesta seção será feito um detalhamento de como foi realizada a escolha do método de mapeamento a ser utilizado neste trabalho.

Para a escolha do método, de início foram separadas as principais ferramentas encontradas na literatura, são elas: fluxograma, fluxo de valor, mapofluxograma, UML e BPMN. Após isso, foram listadas as principais vantagens e desvantagens de cada método para o trabalho e para a empresa em que a aplicação será feita, como pode-se observar no quadro 5.

Quadro 5 - Vantagens e desvantagens dos métodos para o problema em questão

Método	Vantagens/facilidades	Desvantagens/dificuldades
Fluxograma	Fácil compreensão.	Não atende as necessidades da aplicação, por não ter ampla simbologia.
		Notações limitadas.
Fluxo de valor	Mostra a percepção de valor para o cliente.	Precisa de muitos dados de tempo de atividades e a empresa não será visitada presencialmente para realização das medições.
	É mais usado em processos de produção grandes, que possuem células, e tem o intuito de identificar desperdícios.	
Mapofluxograma	Pode resultar em muitas melhorias, porque como os processos produtivos são simples, podem ser identificadas melhorias no <i>layout</i> .	Necessário estudo da movimentação do local, o que pode ser uma informação difícil de ser conseguida, dado que as informações serão colhidas remotamente.

	Pode olhar tanto a trajetória dos produtos quanto das pessoas.	Só poderá ser usado no processo produtivo, não no de entrada e saída, porque envolve sair da empresa (transporte para outros locais), então torna-se um trabalho logístico.
UML	Pode ser feito de classes, objetos, sequências etc.	A linguagem não é tão clara e fácil quanto os outros
	Mostra como acontece a comunicação.	Pouco difundido na literatura.
BPMN	Linguagem de símbolos bem detalhada para uso.	Serão necessárias muitas informações sobre cada atividade, para que a análise seja mais completa.
	É uma das linguagens mais usadas, sendo facilmente encontrada na literatura.	

Fonte: O autor (2020)

Concluída a avaliação de cada método separadamente, optou-se pelo uso do BPMN, por ser o mais adequado para a empresa já que possui uma linguagem ampla e é mais utilizado, sendo assim mais acessível para que todos os colaboradores compreendam. Além disso o colaborador que forneceu as informações para a realização deste trabalho já tem familiaridade com o método, este também apresenta uma quantidade menor de desvantagens para o problema deste trabalho quando comparado com os outros métodos.

4.2 METODOLOGIA DE ESTUDO DE CASO

A metodologia de estudo de caso vem sendo cada vez mais usada, ELLRAM (1996) mostra em seu estudo que as pesquisas de estudo de caso podem ser classificadas em qualitativas ou quantitativas, dependendo do tipo de dados e de análises que forem feitas, no quadro 6 é mostrado algumas informações sobre como classificar o estudo de caso em qualitativo ou quantitativo.

Quadro 6 - Design de Pesquisa básica

Principalmente quantitativa	Principalmente qualitativa
Dados de pesquisa e secundários em conjunto com análises estatísticas, como: análise fatorial, de cluster ou discriminante.	Estudos de caso realizados por observação, caracterizado por análise estatística limitada e frequentemente não paramétrico.

<ul style="list-style-type: none">- Simulação- Programação linear- Programação matemática- Análise de decisão	<ul style="list-style-type: none">- Simulação- Interpretação de papéis
--	---

Fonte: Adaptado de Ellram (1996)

Para os pesquisadores, é importante que o estudo de caso tenha proximidade com as situações da vida real, pois não somente irá melhorar os processos, mas também irá desenvolver habilidades no pesquisador. Além disso, é importante que haja sempre um feedback ao fim do estudo para que a pesquisa seja sempre melhorada (FLYVBJERG, 2006).

O estudo de caso é uma metodologia de pesquisa que compreende a dinâmica presente em determinado local, entendendo suas singularidades. Geralmente são combinados com outras metodologias, como entrevistas, questionários e observações (EISENHARDT, 1989). No presente trabalho o estudo de caso é qualitativo e foi realizado por meio de entrevistas informais com um dos colaboradores da empresa.

5 ESTUDO DE CASO

Nesta seção será detalhado o estudo de caso realizado, trazendo algumas características da empresa, como porte, localidade e produtos fabricados. Será também descrito os processos atuais realizados e feito o mapa de processos atual.

5.1 A EMPRESA

Para o estudo de caso foi escolhida uma empresa de laticínios de pequeno porte que localiza-se no Agreste pernambucano. Como demonstrado alhures, o Estado é um dos maiores produtores de leite da região Nordeste, tendo a maior parte da sua pecuária leiteira comandada por pequenos produtores. No Agreste pernambucano existem diversos produtores e empresas, sejam de pequeno ou grande porte, todas com o objetivo de produção de leite. E as empresas de pequeno porte fazem parte do APL de laticínios de Pernambuco.

A empresa possui alguns produtos que são comercializados, trabalhando com o leite cru e transformando-o em queijo coalho, manteiga e creme de leite fresco, para assim disponibilizá-los para venda.

Neste trabalho será mapeado o processo de fabricação destes produtos por meio do BPMN, o mapeamento acontece pela necessidade de maior conhecimento dos processos e para contribuição com melhorias propostas.

Todas as informações contidas no trabalho foram coletadas por um familiar do proprietário da empresa e repassadas para o uso neste documento. A empresa de laticínios espera que, com o trabalho, seus processos fiquem mais claros e possam ser melhorados, bem como que seja ampliada a gestão do conhecimento para que funcionários encontrem um processo já detalhado e mapeado.

5.2 DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS

5.2.1 Fabricação do queijo coalho

A fabricação do queijo acontece em diversas etapas, desde coletar o leite até embalar o alimento. O processo tem início quando o leite, que é recolhido de um fornecedor, é levado até a empresa para ser transformado em queijo. O recolhimento do leite é realizado por um funcionário que dirige-se até o local por meio de um carro

com tambores - para armazenar o líquido - e coleta o leite, que já está à sua espera com o fornecedor.

Após a coleta, o funcionário volta para o local de produção e, com o auxílio de outro membro da empresa, descarrega o leite em um tanque por meio de uma mangueira e um motor.

Com o leite no tanque, é iniciado o preparo do queijo coalho, onde um dos funcionários adiciona o coalho no tanque de leite, por meio de um recipiente de medição. Feito isso, é necessário esperar trinta e cinco minutos para o coalho agir e atuar como coagulado do leite, transformando-o em massa, separando o coalho da massa. Passados os trinta e cinco minutos, é feito o corte da coalhada por meio de uma linha e de uma régua de corte, e há uma espera de dez minutos após esse processo.

Em seguida é preciso escorrer a coalhada, para retirar o que ainda restar de soro e de massa, nesta etapa os funcionários utilizam baldes, peneiras e telas. O soro do queijo é armazenado para ser usado na fabricação da manteiga, que ocorre às quartas e sábados. Com a coalhada escorrida pode-se começar a montagem do queijo. Para isso é preciso colocar o alimento em uma mesa e começar a montar o queijo em barras por meio de formas e panos. Nesta atividade os queijos vão sendo montados em quantidade de doze barras, pois é a prensa suporta de doze a quinze queijos.

Havendo os primeiros doze queijos montados, um dos funcionários começa a levá-los para a prensa - onde devem passar dez minutos - usando placas de inox e panos, enquanto o outro continua montando os queijos até que alcance a demanda diária. Após todos os queijos montados e prensados, acontece a salga, que leva em torno de dez minutos, em seguida as barras de queijo são levadas para a refrigeração, onde devem permanecer por vinte e quatro horas, passadas as vinte e quatro horas o queijo está pronto para ser embalado e a embalagem acontece na manhã do dia seguinte.

É importante frisar que essas vinte e quatro horas é o tempo ideal do processo, porém acontece do queijo ser retirado da câmara fria antes ou depois desse tempo quando há necessidade, podendo ficar dezoito horas, por exemplo, ou também quarenta e oito horas.

O processo descrito acima é realizado por dois funcionários, que por vezes realizam atividades em paralelo, como a montagem e a prensagem do queijo. Além

disso, o processo é finalizado pela manhã e se repete por completo no turno da tarde. Na Figura 2 tem-se o processo de forma mais visual, mapeado pelo método BPMN.

5.2.1.1 Mapeamento do processo

Antes de ser iniciado o mapeamento do processo, foram analisados os objetivos, saídas, entradas e clientes do processo.

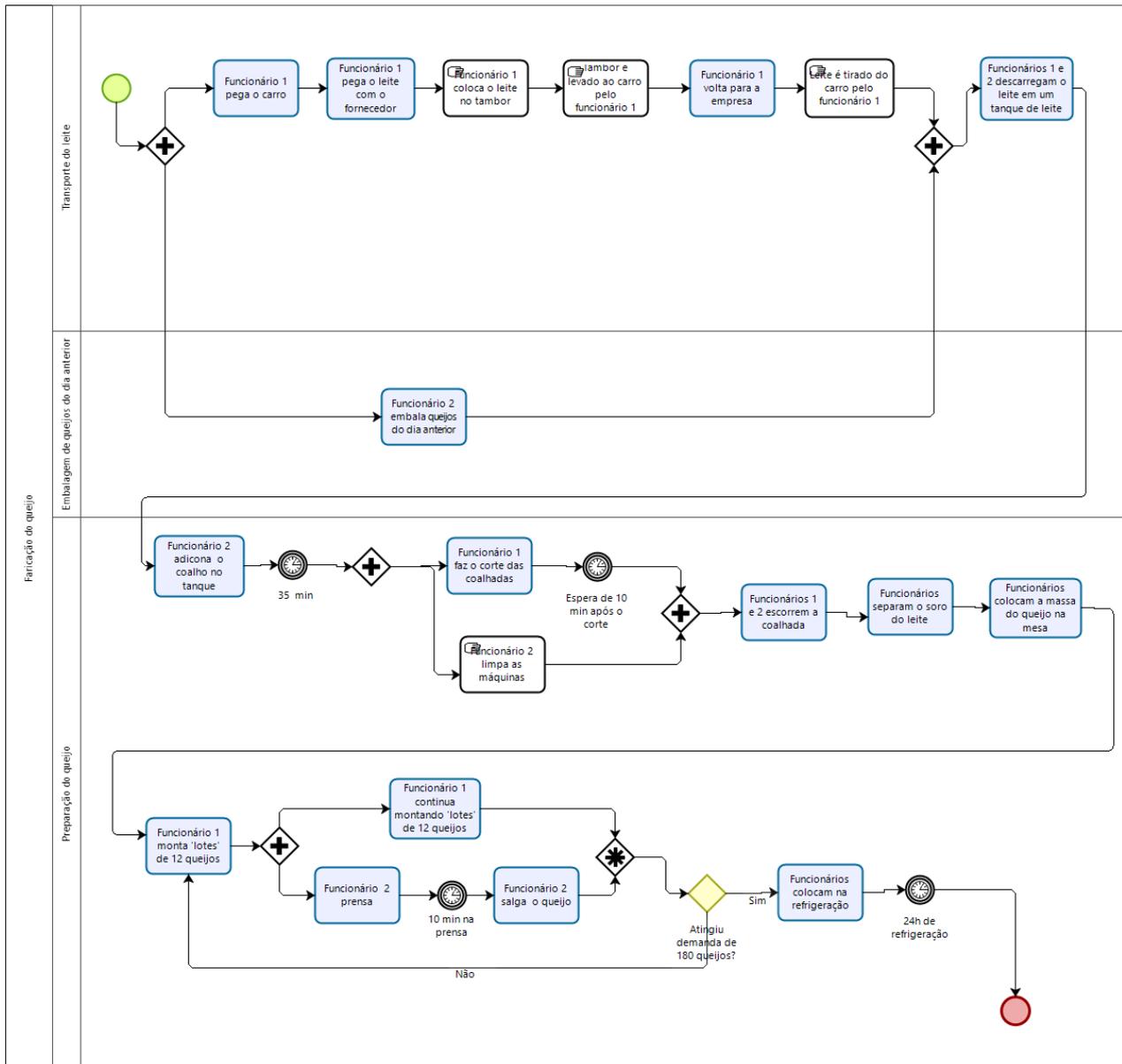
Processo de coleta do leite:

- Objetivo do processo: recolher o leite e levar para a produção, para que os produtos sejam feitos;
- Entradas do processo: tambores, carros, pessoas;
- Saídas do processo: leite nos recipientes;
- Clientes do processo: o fornecedor de leite.

Processo de produção do queijo coalho:

- Objetivo do processo: transformar o leite em queijo para ser vendido;
- Entradas do processo: pessoas, bombas para sugar o leite, tanques, produtos químicos, máquinas, prensa, formas de queijo, câmara fria, embalagens;
- Saídas do processo: queijo coalho embalado para venda;
- Clientes do processo: compradores dos produtos, trabalhadores da empresa.

Figura 2 - Processo de fabricação do queijo



Fonte: O autor (2020)

5.2.2 Fabricação da manteiga

A produção da manteiga ocorre às quartas e sábados, conforme já esclarecido no decorrer do presente trabalho, pois é necessário o acúmulo de soro do queijo. O processo inicia com o soro do leite, que é armazenado durante a produção de queijo coalho. Esse soro é colocado na desnatadeira, onde passa uma hora, e será transformado em creme de leite (um dos produtos vendidos pela empresa). Quando

retirado da desnatadeira, o creme de leite é refrigerado, a refrigeração não possui tempo específico.

Após o tempo de refrigeração, é adicionado o corante no creme - para dar a cor amarelada – e, em seguida, iniciado o processo de bater manteiga, no qual o creme de leite é colocado em uma máquina para ser transformado em manteiga, esse processo dura trinta minutos. Com a manteiga pronta é necessário lavá-la com água fria, para que fique mais pura e tenha maior duração.

Com o produto devidamente limpo, é necessário realizar outra refrigeração - novamente sem tempo específico - para em seguida embalar em baldes ou formas que variam entre 200g, 1kg e 5kg.

A etapa, após a formação do creme de leite, é realizada por um familiar que coleta o creme de leite na empresa para transformá-lo em manteiga e depois leva a manteiga pronta para a empresa, onde será refrigerada.

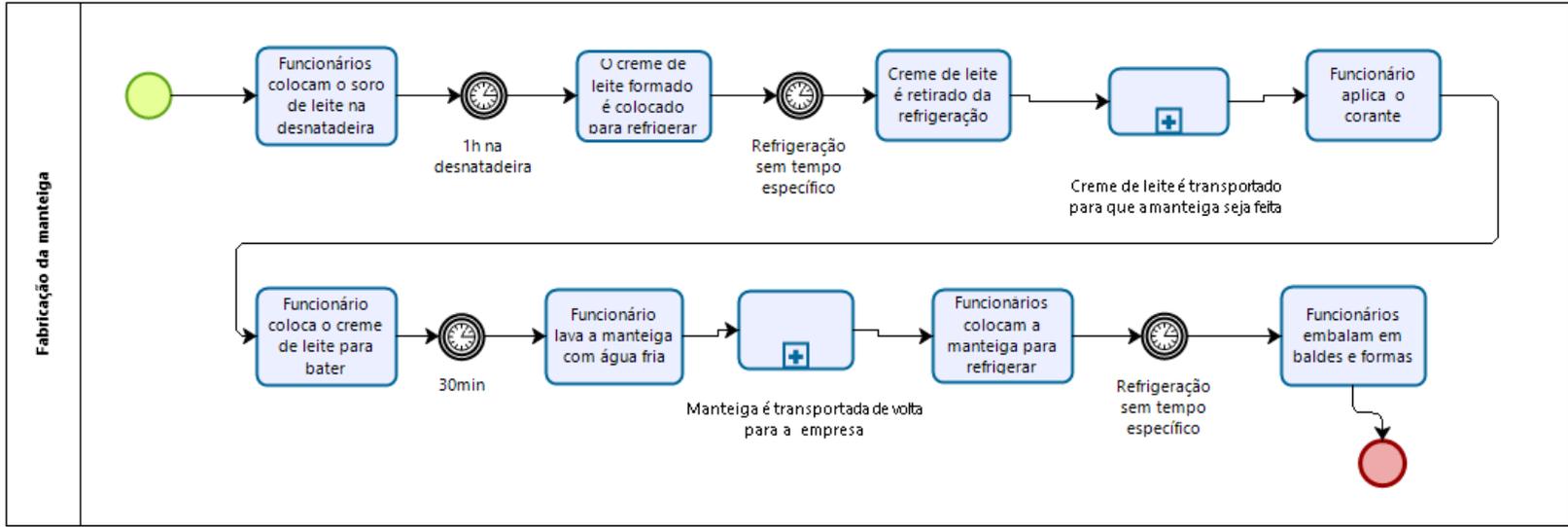
5.2.2.1 Mapeamento do processo

Novamente antes de mapear o processo mostrado na Figura 3 foram definidos os objetivos, entradas, saídas e clientes do processo.

Processo de produção da manteiga:

- Objetivo do processo: transformar o soro do leite em manteiga;
- Saídas do processo: manteiga em formas para venda;
- Entradas do processo: pessoas, desnatadeira, batedeira de manteiga, corante, câmara fria, embalagens, soro do leite;
- Clientes do processo: compradores dos produtos, trabalhadores da empresa.

Figura 3 - Processo de fabricação da manteiga



Fonte: O autor (2020)

6 APLICAÇÃO

Com base no que foi observado e identificado por meio do mapeamento e das análises dos processos e entrevista com o colaborador, neste capítulo serão apresentadas propostas de melhorias para a empresa que adequam-se a realidade vivenciada.

6.1 ALTO RUÍDO DE MÁQUINAS

Nas entrevistas realizadas com o colaborador da empresa foi dito que algo muito preocupante era os ruídos produzidos pelas máquinas, em especial a desnatadeira, porém, apesar disto, os funcionários não fazem uso de nenhum protetor auricular durante a jornada de trabalho.

CAVALCANTE *et al.* (2013) ressaltam o quanto a exposição ao ruído no local de trabalho é prejudicial à saúde auditiva, podendo em casos mais graves - onde o trabalhador é exposto aos sons por oito horas - levar a perda auditiva. Além disso, o ruído pode atrapalhar a concentração e produtividade do funcionário, fazendo-o trabalhar em uma velocidade menor que a normal.

Para isso, recomenda-se que a empresa, inicialmente, realize a medição do nível de ruído do ambiente, e conseqüentemente, do ruído produzido pelas máquinas, para certificar-se de que não passa do limite permitido na legislação trabalhista, definido pela Norma Regulamentadora NR6. Caso a dosagem de ruído seja igual ou ultrapasse 85dB(A) por oito horas de exposição, ações para a implementação de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e/ou Equipamentos de Proteção Individual (EPI) são obrigatórias.

Após a medição do ruído, a empresa deve procurar o protetor auricular mais adequado para o nível de pressão sonora gerado e adquiri-los para seus trabalhadores. Recomenda-se que após a entrega dos protetores auriculares seja realizada uma palestra em formato de treinamento com os funcionários do local, na qual deve ser abordado a importância não somente do uso de protetores auriculares, mas de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) em geral.

É importante ressaltar que, em diversas organizações, uma palestra ou treinamento não é o suficiente para conscientizar os colaboradores sobre os danos

que podem ser gerados pela falta de EPI's, por isso diversas vezes são implementados sistemas de advertência, por exemplo.

Mesmo com sistemas de advertências sendo bastante utilizados, MEINKE & MORATA (2012) explicam como o reconhecimento e incentivo aos funcionários pode trazer resultados positivos dentro do ambiente de trabalho, promovendo um bom clima organizacional e reconhecendo as pessoas que estão cumprindo com as normas.

Então, caso a palestra de sensibilização não traga resultados, pode-se implementar um sistema de reconhecimento na empresa. Esse sistema pode ser mensal, no qual o funcionário que respeitar o uso do protetor auricular recebe algum reconhecimento ou recompensa pela organização, ao fim do mês.

Dessa forma, além de a empresa estar cumprindo com as legislações e protegendo seus funcionários de perdas auditivas, também consegue manter uma boa relação com os colaboradores, reconhecendo o trabalho feito e o cumprimento do uso de EPI's.

6.2 PROCESSO DA MANTEIGA E QUEIJO

Conforme já esclarecido, o processo de queijo é feito todos os dias nos dois turnos, e o de manteiga é feito às quartas e sábados - no qual o creme de leite é levado para ser finalizado em outro local. A partir disso e do processo existente mapeado, foram identificados alguns pontos de melhoria, este mapeamento melhorado será utilizado apenas nos dias de produção de manteiga.

De início, observou-se que os funcionários ficam ociosos em determinados momentos, tanto no processo de fabricação do queijo, quanto no de manteiga e creme de leite. Principalmente nos tempos de espera ou em atividades que necessitam de apenas uma pessoa para ser realizada, como adicionar o coalho no tanque. Além disso, algumas atividades são realizadas pelos dois funcionários, entretanto, poderiam ser realizadas apenas por um, como colocar a massa de queijo na mesa e a maioria dos processos da manteiga.

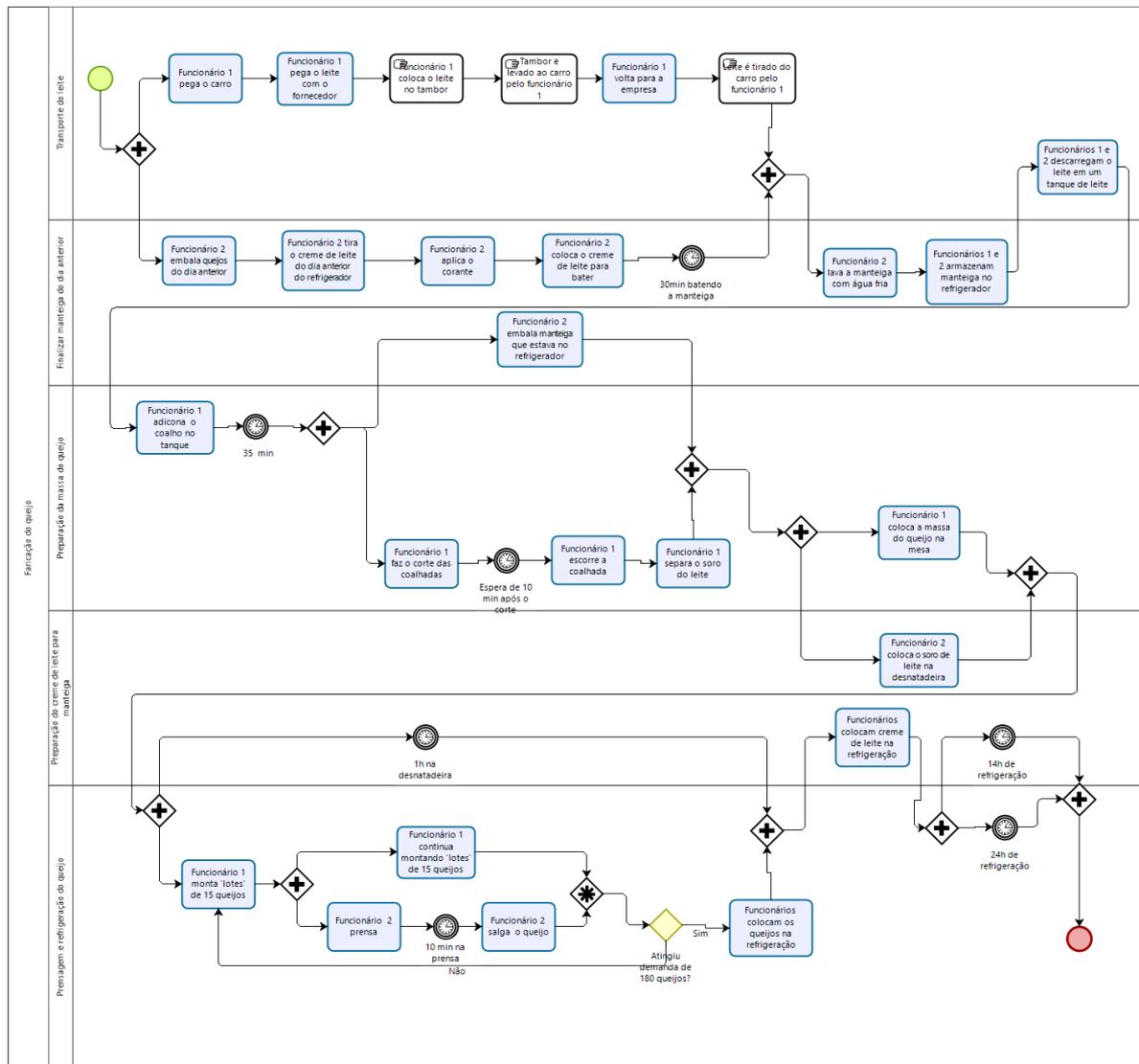
Outro momento de ociosidade foi percebido no início do processo de fabricação do queijo, na qual o funcionário 2 embala os queijos e o funcionário 1 vai até o fornecedor para realizar o transporte do leite, então as atividades acontecem em paralelo. Porém, embalar os queijos tem duração de vinte minutos, enquanto realizar

o transporte do leite tem duração de quarenta minutos, o que faz com que o funcionário 2 tenha alguns minutos de ociosidade.

Diante dos pontos observados, também foi visto que os processos da manteiga são simples e envolvem longos tempos de espera. Devido a isso, propõe-se que o processo de fabricação de manteiga seja realizado em conjunto com o de queijo e que seja realizado na própria empresa, sem necessidade de terceirizações, como mostrado na Figura 4.

Um dos motivos da produção de manteiga ser terceirizada é que para “lavar” a manteiga é utilizada a mesma mesa em que faz-se o queijo, por esta razão no processo de melhoria mostrado a seguir a lavagem da manteiga acontece antes do início da fabricação do queijo.

Figura 4 - Melhoria no processo



Fonte: O autor (2020)

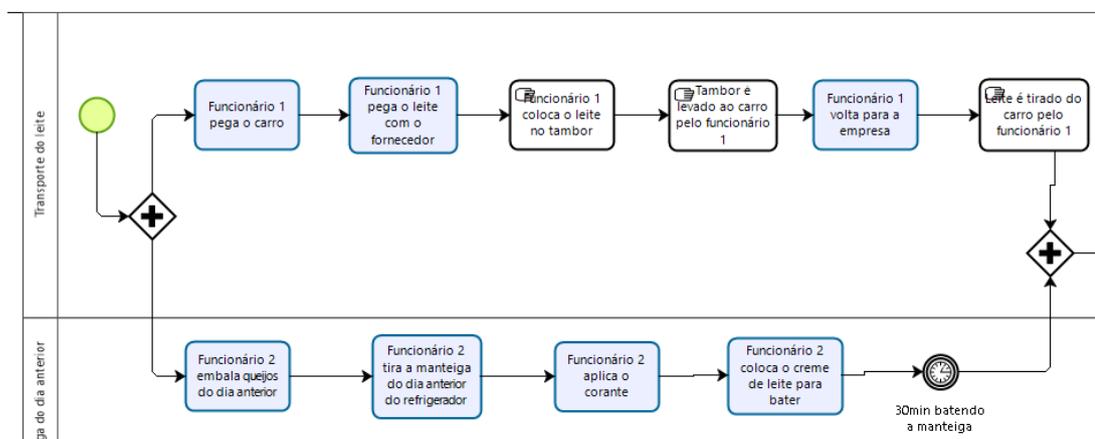
Com o processo melhorado, a fabricação de manteiga inicia em um dia e termina no dia seguinte, devido ao tempo de refrigeração do creme de leite que tem duração de quatorze horas. Nota-se que, no processo que é realizado pela empresa, esse tempo de refrigeração é dado como indeterminado, mas, segundo SILVA (1996), esse processo de espera é chamado de maturação natural e deve durar entre doze e dezesseis horas.

No mapeamento proposto também procurou relacionar os funcionários com as atividades realizadas. Pode-se ver que o funcionário 2 realiza mais atividades relacionadas ao processo de fabricação da manteiga, enquanto o funcionário 1 realiza mais atividades relacionadas ao processo do queijo. As atividades foram sugeridas desta forma para que ocorram menos riscos de erros em cada processo realizado pelos funcionários.

Existem alguns pontos importantes para serem ressaltados nas atividades que acontecem em paralelo.

Na atividade mostrada na Figura 5, a primeira do processo, o funcionário 1 realiza sua sequência de atividades (que vai de pegar o carro, até tirar o leite do carro) em quarenta minutos. Desses quarenta minutos, trinta são usados em atividades de transporte e dez para o descarregamento do leite.

Figura 5 - Processos em paralelo



Fonte: O Autor (2020)

Como o processo acontece em paralelo, enquanto as atividades citadas acima são realizadas pelo funcionário 1, o funcionário 2 embala os queijos do dia anterior e dá início ao processo de bater a manteiga. Dessa forma, as atividades do funcionário 2 totalizam em média cinquenta e cinco minutos, sendo vinte para embalar os queijos

do dia anterior, cinco para preparar o creme de leite para bater e trinta minutos de espera.

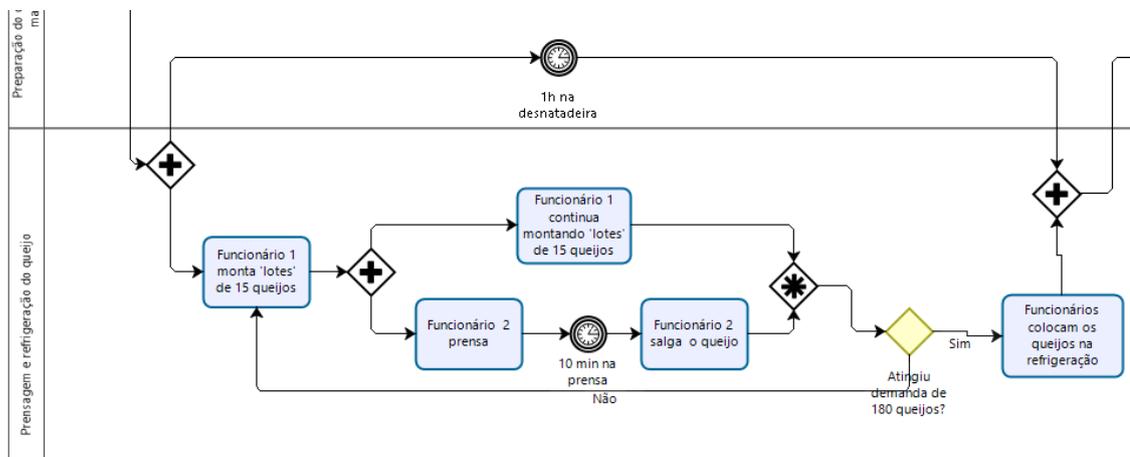
Mesmo as atividades do funcionário 2 sendo realizadas em cinquenta e cinco minutos (tempo maior que as do funcionário 1, que totalizam quarenta minutos), não acarreta em um aumento no tempo do processo, visto que os últimos trinta minutos são de espera, então não é necessário a presença dos funcionários na atividade.

O funcionário 2 ainda fica quinze minutos ocioso, porém, comparado ao processo anterior, esse tempo é menor.

Demais disso, no processo proposto as fabricações do queijo e manteiga estão sendo realizadas simultaneamente, sem precisar que outra pessoa transporte o creme de leite para a fabricação da manteiga.

Um outro processo que ocorre em paralelo é o que envolve o tempo de espera de uma hora na desnatadeira, mostrado na Figura 6. Enquanto o leite está sendo desnatado na máquina, o queijo está sendo prensado e a prensagem dos cento e oitenta queijos tem duração de duas horas, ou seja, o leite irá permanecer na desnatadeira por uma hora (tempo necessário para o processo de prensagem finalizar e os funcionários estarem disponíveis). Porém quando o leite é desnatado ele é despejado diretamente em um recipiente dentro da própria desnatadeira, no qual pode esperar até que o processo de prensa seja finalizado para ser refrigerado.

Figura 6 - Espera na desnatadeira



Fonte: O Autor (2020)

Outra mudança proposta foi nos “lotes” de prensagem. A prensa utilizada pode prensar entre doze e quinze queijos por vez, por isso na melhoria proposta são prensados “lotes” de quinze queijos, reduzindo assim o tempo de prensagem de cento e cinquenta minutos para cento e vinte minutos.

Com todas estas melhorias, pode-se realizar os processos de fabricação dos produtos em paralelo, sem necessidade de terceirização da fabricação de manteiga. Para a terceirização da manteiga há um custo de pagamento ao funcionário envolvido, este será eliminado com a produção na própria empresa. O custo é de R\$ 0,50 (cinquenta centavos) por kg de manteiga batidos, em média são batidos 120kg do produto, e em dois dias da semana. Ou seja, com a melhoria sugerida serão economizados R\$6.240,00 (seis mil, duzentos e quarenta reais) no ano.

Não haverá economia nos custos de transporte, pois o percurso feito para levar a manteiga para bater já é realizado pela empresa durante a manhã, quando o funcionário vai pegar o leite com o fornecedor é feita uma parada para levar a manteiga até o local.

Com as melhorias propostas, além da diminuição de custo, também será evitado o transporte de alimentos até outro local, o que envolve não somente riscos alimentícios como tempo e esforço para realizá-los. Além disso, será reduzida a ociosidade dos funcionários nos tempos de espera dos processos.

7 ANÁLISES FUTURAS

Durante o estudo, foi percebido que são feitas duas viagens ao dia para a coleta do leite, uma no turno da manhã e uma no turno da tarde, pois o fornecedor precisa de um intervalo de tempo para que os animais sejam alimentados e possa ser coletado leite novamente.

Dessa forma, é interessante que a empresa analise a viabilidade de coletar o leite com outro fornecedor que tenha maior capacidade, para que passe a realizar apenas uma viagem no dia coletando todo o leite que será usado no processo da manhã e da tarde. O leite que for usado para a produção de queijo no turno da tarde pode ser refrigerado na câmara fria pelo período da manhã.

Caso seja viável, a empresa pode optar também por manter o fornecedor atual e começar a coletar o leite que ele não tem capacidade de entregar com outro fornecedor, mantendo os dois fornecedores e coletando o leite uma única vez ao dia.

Para isso é preciso verificar a localização de outros fornecedores e comparar os custos que existiriam com o custo gasto atualmente, fica como sugestão para análises futuras esse estudo mais detalhado.

8 CONCLUSÃO

Em empresas de pequeno porte e familiares é comum existir uma falta de conhecimentos dos processos, como citado no decorrer do trabalho. Partindo desse pressuposto, o trabalho procurou documentar os processos existentes na empresa, objetivando identificar e propor melhorias no processo de fabricação dos produtos produzidos pela empresa.

De início, foi realizada uma análise na literatura para identificar quais os métodos mais utilizados, e quais os pontos fortes e fracos de cada um deles, para, em seguida, analisar qual se enquadra melhor no perfil da empresa. Após, optou-se pelo método BPMN, que é muito comentado na literatura e muito utilizado em trabalhos relevantes.

Posteriormente foram realizadas entrevistas informais com um colaborador da empresa, para buscar as informações necessárias, como tempo das atividades, a sequência, os inputs e outputs do processo, a demanda dos produtos, os fornecedores, os equipamentos utilizados, dentre outras.

Com todas as informações necessárias o mapeamento de processos foi iniciado, utilizando o *software* Bizagi, por meio do qual foi possível identificar algumas melhorias, não só nas atividades realizadas, mas também relacionadas a ergonomia. Uma das melhorias obtidas foi a união dos processos de produção de queijo e manteiga, para que sejam realizados em paralelo e não seja necessária uma terceirização, esta acontecia pelo fato de dois produtos utilizarem a mesma máquina em algumas etapas.

As melhorias propostas poderão trazer melhorias ergonômicas, caso seja implementado o uso de protetores auriculares, também será eliminado o custo gasto com a terceirização da produção da manteiga e os riscos de contaminação alimentar devido ao transporte serão reduzidos.

Uma das dificuldades desta pesquisa foi a obtenção das informações, pois devido à pandemia elas foram obtidas unicamente pelas entrevistas informais e conversas com o colaborador, limitando um pouco a visualização da empresa. Outra dificuldade foi que a comunicação com o colaborador, por não ser presencial, não era tão fluida em alguns momentos.

Trabalhos futuros podem fazer uma análise dos fornecedores atuais da cidade, pois um dos motivos para a empresa manter o fornecedor atual é que não há muitas

opções na região, o que muitas vezes ocasiona em disputas pelo preço com outras organizações. Também podem ser analisadas as condições de trabalho no local, como citado nas sugestões de melhorias não são utilizados EPI's no local, porém estes são de extrema importância para proteção do trabalhador e do alimento.

REFERÊNCIAS

- Agarwal, R., & Sinha A. P. Object-oriented modeling with UML. *Communications of the ACM*, 46(9), 248, 2003.
- Ahmad, T., Igbal, J., Ashraf, A., Truscan, D., & Porres, I. **Model-based testing usinf UML activity diagrams: A systematic mapping study**. *Computer Science Review*, 33, 98-112, 2019.
- Al-Fedaghi, S., & Mohamad, Y. **Business Process Mapping: A Case Study**. *IEEE/ACS 16th International Conference on Computer Systems nad Apillications (AICCSA)*, 2019.
- Barnes, R. M. *Estudo de tempos e movimentos: projeto e medida do trabalho*. São Paulo: Edigard Blucher, 1977.
- Canello, F. C. **BPMN: Identificando vantagens e desvantagens do uso desta ferramenta para modelagem de processos**. *REN - Revista Escola de Negócios*, p.15, 2015.
- Cavalcante, F., Ferrite, S., & Meira, T. C. **Exposição ao ruído na indústria de transformação no Brasil**. *Revista CEFAC*, 15(5), 1364-1370, 2013.
- Cerdan, C.; Carvalho Filho, O. M. de. **Os pequenos produtores de leite do semi-árido nordestino: diferentes formas de inserção no mercado regional**. *EMBRAPA Gado de Leite*, 1998.
- Chiavenato, Idalberto. **Iniciação à sistemas, organização e métodos: SO&M**. Barueri, SP: Manole, 2010.
- Chinosi, M., & Trombetta, A. **BPMN: Na introduction to the standard**. *Computer Standards & Interfaces*, 34(1), 124-134, 2012.
- Combi, C., Oliboni, B., & Zerbato, F. **A modular approach to the specification and management of time duration constraints in BPMN**. *Informations Systems*, 2019.
- Davenport, Thomas H. **Reengenharia de Processos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- De Melo, A. E. N. S. **Aplicação do Mapeamento de Processos e da simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos**. Itajubá: UNIFEI, 2011.
- Eisenhardt, K.M. Building theories from case study research. *Academy of Management Review*. New York, New Yor, v. 14 n. 4, 1989.
- Ellram, L. **The use of the case study method in logistics research**. *Jounal of Business Logistics*. Oakbrook, Ill, v. 17, n. 2, 1996.
- EMBRAPA, Gado de Leite. **A real contribuição da agricultura familiar no Brasil**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agropensa/busca-de-noticias/-/noticia/27105640/a-real-contribuicao-da-agricultura-familiar-no-brasil>>. Acesso em 31 de Out. de 2020 às 13:51.
- EMBRAPA, Gado de Leite. **Anuário LEITE 2018 - Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro**. p.116, 2018.
- EMBRAPA, Gado de Leite. **Anuário LEITE 2019 - Sua excelência o consumidor**. p. 53, 2019.
- England, L. A., & Miller, S. D. **Systems Thinking, Process Mapping, and Implications for ERM**. *Maximizing Electronic Resources Management in Libraries*, 97-120, 2016.

Evershed, R. P. et al. **Earliest date for milk use in the Near East and southeastern Europe linked to cattle herding.** Nature, 2008.

FAO. **The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture - in brief**, edited by Dafydd Pilling & Barbara Rischkowsky. Rome, 2007.

Fuini, L. **Os arranjos produtivos locais: uma breve explicação sobre o tema.** GeoTextos, vol. 9, n. 2, 2013.

Flyvbjerg, B. **Five Misunderstandings About Case-Study Research.** Qualitative Inquiry, 12(2), 219-245, 2006.

Gu, V. C., Cao, Q., & Duan, W. **Unified Modeling Language (UML) it adoption - A holistic model of organizational capabilities perspective.** Decision Support Systems, 54(1), 254-269, 2012.

Guelbert, Marcelo. **Estratégia de gestão de processos e da qualidade.** Marcelo Guelbert. - Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2009.

Hammer, M., Champy, J. **Reengenharia: revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência.** Rio de Janeiro: Campus, 1994.

Harrell, C. R., & Field, K. C. **Integrating process mapping and simulation.** Proceedings of the 28th Conference on Winter Simulation - WSC, 1996.

Hemme, T., Otte, J. **Status of and prospects for smallholder milk production - A global perspective.** Food and Agriculture Organization of the United Nations. Anais...2010.

Herron, C., & Hicks, C. **The transfer of selected lean manufacturing techniques from Japanese automotive manufacturing into general manufacturing (UK) through change agents.** Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 24(4), 524-531, 2008.

Hines, P., & Rich, N. **The seven value stream mapping tools.** International Journal of Operations & Production Management, 17(1), 46-64, 1997.

Kamimura, B. A., Filippis, F., Sant'Ana, A. S., & Ercolini, D. **Large-scale mapping of microbial diversity in artisanal Brazilian cheeses.** Food Microbiology, 80,40-49, 2019.

Kapaj, A., & Deci, E. **World Milk Production and Socio-Economic Factors Effecting Its Consumption.** Dairy in Human Health and Disease Across the Lifespan, 107-115, 2017.

King DL, Ben-Tovim, DI Bassam J. **Redesigning emergency department patient flows: application of lean thinking to health care.** Emerg Med Austral. 2006.

Kusiak, A., Nick Larson, T., & Wang, J. (Ray). **Reengineering of design and manufacturing processes.** Computers & Industrial Engineering, 26(3), 521-536, 1994.

Krajewski, L., Ritzman, L., Malhotra, M. **Administração de Produção e Operações.** 12. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

Leal, José Alcimar, **As transformações na cadeia produtiva do leite /José Alcimar Leal.** - Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 2002.

Marriott, Robert D. **Process Mapping - The foundation for Effective Quality Improvement.** From the Dayton Children's Hospital, United States, 2018.

- Martinelli, Fernando Baracho. **Gestão da qualidade total**. Curitiba, PR., IESDE. Brasil, 2009.
- Martins et al. **Competitividade da cadeia produtiva do leite em Pernambuco**. Juiz de Fora, MG: EMBRAPA, 2009.
- Martins, R. P., Lopes, N., & Santos, G. **Improvement of the food hygiene and safety production process of a Not-for-profit organization using Business Process Model and Notation (BPMN)**. *Procedia Manufacturing*, 41, 351-358, 2019.
- McEvoy, P. **Using process mapping to improve nursing practice and patient care**. *Prof Nurse* 19(9): 508-1, 2004.
- Medeiros, R.S., Araújo, L.M., Neto, V.Q., Andrade, P.P., Melo, M.A., Gonçalves, M.M.B.P. **Identification of lactic acid bacteria isolated from artisanal Coalho chees produced in the Brazilian Northeast**. *CyTA - J. Food* 14, 1947-66337, 2016.
- Meinke, D. K., & Morata, T. C. **Awarding and promoting excellence in hearing loss prevention**. *International Journal of Audiology*, 51(sup1), S63-S70, 2012.
- Monteiro et al. **Características da Produção leiteira da região do agreste do estado de Pernambuco, Brasil**. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 28, n. 4, p. 665-674, out./dez., 2007.
- Neal, A., Griffin, M., & Hart, P. **The impact of organizational climate on safety climate and individual behavior**. *Safety Science*, 34(1-3), 99-109, 2000.
- Okrent, M. D., & Vokurka, R. J. **Process mapping in successful ERP implementations**. *Industrial Management & Data Systems*, 104(8), 637-643, 2004.
- OMG. **Object Management Group**. Disponível em <<http://www.omg.org/>>. Acesso em 11 de Ago. de 2020 às 18:08.
- Oliveira, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial**. São Paulo: Atlas, 2006.
- Reis, Glauco dos Santos. **Modelagem de processos de negócios com BPMN - Curso**. Revisão técnica - Equipe Portal BPM / São Paulo, 2008.
- Reis Filho, R. J. C. et al. **Cenários para o leite e derivados na Região Nordeste em 2020**. / Editores, Raimundo José Couto dos Reis Filhos... [et al.] - Recife: Sebrae, 154 p, 2013.
- Rummler, Geary A., Brache, Alan P. **Melhores desempenhos das empresas**. Makron Books do Brasil Editora Ltda, São Paulo, SP, 1990.
- SECTI. **Arranjo produtivo de laticínios em Pernambuco: plano de melhoria da competitividade** / coordenação de Luciana Elizabeth da Mota Távora e Antônio Vaz de Albuquerque Cavalcanti. - Recife: SECTI/PE, Secretária de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco, 2017.
- Siha, S. M., & Saad, G. H. **Business process improvement: empirical assessment and extensions**. *Business Process Management Journal*, 14(6), 778-802, 2008.
- Silva, F. T. **Manual de produção de manteiga**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA. 16p, 1996.

Singh, B., Garg, S. K., & Sharma, S. K. **Value stream mapping: literature review and implications for Indian industry.** The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 53(5-8), 799. 2010.

Shingo, S. **O Sistema Toyota de produção [recurso eletrônico]: do ponto de vista de engenharia de produção.** Dados eletrônicos: Porto Alegre: Bookman, 2007.

Slack, Nigel., Chambers, Stuart., Johnston, Robert. **Administração da Produção.** 3ª Ed. 2009.

Soliman, F. **Optimum level of process mapping and least cost business process re-engineering.** International Journal of Operations & Production Management, 18(9/10), 810-816, 1998.

Taylor, A. J., & Randall, C. **Process mapping: enhancing the implementation of the Liverpool Care Pathway.** International Journal of Palliative Nursing, 13(4), 163, 2007.

Teorey, T., Lightstone, S., & Nadeau, T. **The Unified Modeling Language (UML).** Database Modeling and Design, 33-51, 2006.

Van der Aalst, W. M. **Re-engineering knock-out processes.** Decision Support Systems, 30(4), 451-468, 2001.

Vilela, 1d. et al. **Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos / Duarte Vilela et al. - Brasília, DF: EMBRAPA, 2016.**

Visioli, F., Strata, A. **Milk, Dairy Products, and Their Functional Effects in Humans: A Narrative Review of Recent Evidence.** Advances in Nutrition: Na International Review Journal, 2014.

USDA. **World Agricultural Production Circular Series May 2014.** [s. l: s. n.].

Weilkiens, T., Weiss, C., Grass, A., & Duggen, K. N. **Modeling Business Processess Using BPMN.** OCEB 2 Certification Guide, 93-147, 2016.