

ANÁLISE DE LAYOUT DO SISTEMA PRODUTIVO DE BENEFICIADORA DE LEITE: O CASO DOS EMPREENDIMENTOS DO MUNICÍPIO DE ANTAS, BAHIA

ANALYSIS OF LAYOUT OF BENEFIT IN MILK PRODUCTION: THE CASE OF THE CITY OF ANTAS, BAHIA

Bruno Carvalho Góes¹; Carlos Eduardo Silva²

¹ Faculdade de Ciências Humanas e Sociais – AGES – Paripiranga – Brasil
projdesbruno@yahoo.com.br

² Escola Superior de Sustentabilidade – ESS – Aquidabã – Brasil
carlos@arvore.org.br

Resumo

A importância do leite e de seus derivados, especialmente a manteiga e o queijo, como importantes fontes nutricionais fez com que surgissem as indústrias de laticínio, que são locais destinados ao beneficiamento de leite para produção de derivados. Elas são de grande contribuição para a economia local e regional, pois estão presentes em diversos municípios, gerando empregos e renda. Neste sentido, o trabalho em questão pretende analisar e demonstrar a importância da utilização do Layout correto em beneficiadoras de leite, identificadas por (A) e (B), localizadas na cidade de Antas, Estado da Bahia, através de um modelo de sugestão para uma comparação com os existentes. A revisão teórica é desenvolvida por conceitos sobre arranjo físico, mostra também a necessidade de conhecer o processo de produção e a sua visualização através do fluxograma, facilitando o estudo do processo de beneficiamento, que é projetado para atender às exigências dos órgãos públicos de fiscalização. Nessa lógica, os empresários podem desenvolver ou modificar o layout existente, facilitando o fluxo de materiais e pessoas, permitindo ainda expansão para novas linhas ou máquinas, com a finalidade de melhoramento do espaço disponível, permitindo um controle da quantidade e qualidade da produção e operações. E, como resultado, o layout proposto e as críticas buscam assegurar maior segurança, conforto aos operários e facilitar a supervisão, bem como, a flexibilidade em caso de modificações, sem necessitar paradas longas e custosas.

Palavras-chave: produção; arranjo físico; layout; fluxograma; leite.

1. Introdução

De acordo com Leite, Vaitsman e Dutra (2006, p.877), de modo semelhante a muitas situações relatadas na história, a necessidade de sobrevivência, certamente, fizeram com que o homem identificasse, ainda na antiguidade, a importância do leite e de, ao menos, dois de seus derivados, a manteiga e o queijo, como importantes fontes nutricionais. A utilização destes três produtos pelas civilizações mais antigas está comprovada em cinco citações no Antigo Testamento:

Gênesis 18:8, 1º Samuel 17:18, 2º Samuel 17:29, Jó 10:10 e Provérbio 30:33, mas, evidentemente, naquela época ainda não se conhecia uma forma eficiente para conservação do leite.

Segundo Leite, Vaitsman e Dutra (2006, p.877):

Até meados do século XIX, pesquisadores já haviam observado a ocorrência da fermentação em alguns produtos, mas não tinham fundamentos para provar a hipótese de que seres vivos participavam do processo fermentativo. Para explicar, por ex., o fato do vinho avinagrar e da cerveja azedar, na época um problema na indústria de bebidas, Louis Pasteur, considerado o “expert” em fermentação da Universidade de Lille, foi consultado. Descobriu, então, que a acidificação do vinho ocorria devido à presença de microorganismos vivos no ar, que não eram gerados espontaneamente pela bebida e que não resistiam a um aquecimento de 60 °C. Esta hipótese de que seres vivos participavam do processo fermentativo foi comprovada por Pasteur, a partir de 1863, com seus trabalhos sobre vinho e cerveja². [...] O processo de pasteurização não foi empregado imediatamente no leite, pois foi necessário aguardar o desenvolvimento do sistema de refrigeração. Portanto, a combinação da pasteurização com a maior utilização da refrigeração industrial, no final do século XIX, permitiram assegurar leite isento de microorganismos prejudiciais à saúde e a disponibilidade de uma maneira eficiente para sua conservação (LEITE; VAITSMAN; DUTRA, 2006, p.877).

Leite, Vaitsman e Dutra (2006, p.877), ressaltam a crescente necessidade mundial de consumo de carne no início do século XX tornando o Brasil um dos países mais procurados para a exportação desse produto. Surgiram nessa época imensos matadouros e frigoríficos nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul. Com o crescimento do rebanho ocorreu um aumento da produção de leite, que não era inteiramente aproveitada devido às condições desfavoráveis de transporte. Essa produção adicional foi, então, aproveitada na fabricação de manteiga e queijos em virtude, devido à 1ª Grande Guerra, da dificuldade em importá-los.

Segundo Vilela, Leite e Resende (2002, p.1), dos sistemas agro-industriais brasileiros, um dos mais importantes é o do leite, tamanha sua importância econômica e social para o país. A atividade é praticada em todo território nacional em mais de um milhão de propriedades rurais e, somente na produção primária, gera acima de três milhões de empregos e agrega mais de R\$ 6 (seis) bilhões ao valor da produção agropecuária nacional.

Vilela, Leite e Resende (2002, p.1), ressaltam que:

O agronegócio brasileiro está em processo de mudança acelerada e profunda. Por conta disto, as condicionantes das mudanças no agronegócio do leite têm sido alvo de estudos e discussões intensas. Especialistas têm mostrado que os principais fatores responsáveis por estas mudanças são as recentes transformações ocorridas no País, entre elas a política de abertura comercial, o Mercosul, o plano de estabilização econômica, a desregulamentação do mercado, a nova estrutura de produção e comercialização, o fortalecimento da representação dos produtores, a maior competição no setor industrial e também o crescente poder de discernimento do consumidor (VILELA; LEITE; RESENDE, 2002, p.1).

De acordo com Santana et al. (2004, p.254), as indústrias de laticínio são locais destinados ao beneficiamento de leite e produção de seus derivados. Elas são de grande contribuição para a economia da região, pois estão presentes em diversos municípios, gerando empregos e diversificando a economia.

Segundo Krajewski, Ritzman e Malhota (2009, p.259), o modo como um processo de

fabricação ou armazenagem é projetado, afeta os custos de manipulação de matérias, os tempos de produção total e a produtividade do trabalhador. Reprojetar *layouts* pode requerer investimentos significativos em capital, que precisam ser analisados de uma perspectiva contábil e financeira. Os *layouts* também afetam as atitudes dos funcionários, seja em uma linha de produção, seja em um escritório.

Condizente com Machline et al. (1974, p.383), arranjo físico ou *layout* é definido pelo *International Labour Office*, de Genebra, como sendo “a posição relativa dos departamentos, seções ou escritórios dentro do conjunto de uma fábrica, oficina ou área de trabalho; das máquinas, dos pontos de armazenamento, e do trabalho manual ou intelectual dentro de cada departamento ou seção; dos meios de suprimento e acesso às áreas de armazenamento e de serviços, tudo relacionado dentro do fluxo do trabalho”. O arranjo físico dá a localização exata, na planta, de tudo o que se relaciona com o processo, tanto burocrático, quanto técnico, de uma empresa.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2006, p.407), o objetivo primordial das decisões sobre arranjo físico é, acima de tudo, apoiar a estratégia competitiva da operação, significando isso que deve haver um alinhamento entre as características do arranjo físico escolhido e as prioridades competitivas da organização.

Segundo Corrêa e Corrêa (2009, p.235), adicionalmente aos objetivos operacionais convencionais que serão afetados pelo projeto do arranjo físico, fatores de importância incluem o comprimento e clareza do fluxo de informação, material e consumidor; segurança para os funcionários e/ou consumidores; conforto para os funcionários, acessibilidade para funcionários e consumidores; habilidade de coordenar decisões gerenciais; uso do espaço; e flexibilidade de longo prazo.

Corrêa e Corrêa (2009, p.202), ressaltam ao se projetar um arranjo físico de uma operação produtiva, assim como qualquer atividade de projeto, deve iniciar com os objetivos estratégicos da produção. Entretanto, isso é apenas o ponto de partida do que é um processo de múltiplos estágios que leva ao arranjo físico final de uma operação.

O presente trabalho pretende analisar e demonstrar a importância da utilização do *Layout correto* em beneficiadoras de leite, identificadas por (A) e (B), localizadas na cidade de Antas, Estado da Bahia, a fim de descrever e comparar modelos de *layout* (arranjo físico) e proporcionar um estudo e sua aplicação através da utilização do modelo de *layout* eficaz e eficiente nestas organizações.

2. Metodologia

Através deste trabalho pretende-se analisar e demonstrar, a importância da utilização dos *layouts* na produção das beneficiadoras de leite (A) e (B): inicialmente nos seus processos de

recepção do leite até a elaboração de queijo, iogurte e bebida láctea, requeijão e manteiga.

Ambas, estão registradas no Serviço de Inspeção Estadual (SIE), que permite às empresas comercializarem seus produtos dentro do estado da Bahia. A empresa (A) tem a sua infraestrutura implantada num terreno de 47.916,00m², dividida em três plantas; Administração, Produção e Galpão. Empresa (B): tem a sua a infraestrutura implantada num terreno de 937,45m², dividida em três plantas; Administração, Produção e Depósito.

A coleta de dados será desenvolvida com base em pesquisa bibliográfica, documental e de campo. No campo, foi realizada medição foi utilizado um notebook, uma trena de aço Lufkin 5m/16' e uma trena de fibra de vidro 10m. De posse das informações necessárias foi utilizado um programa gráfico AutoCAD 2008 para digitalização e confecção das plantas de *layouts* na escala de 1/100.

As fases da pesquisa de campo requerem, em primeiro lugar, a realização de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema em questão. Ela servirá, como primeiro passo, para se saber em que estado se encontra atualmente o problema, que trabalhos já foram realizados a respeito e quais são as opiniões reinantes sobre o assunto (MARCONI; LAKATOS, 2009, p.69).

Os levantamentos de dados necessários para a realização do presente estudo serão feitos na intenção de verificar se os *layouts* foram aplicados de forma correta. A análise consistirá na mensuração das vantagens competitivas geradas pelas as empresas, através da maior agilidade do serviço realizado.

3. Revisão teórica

3.1. Fundamentos de produção e operações

Do ponto de vista histórico, segundo Moreira (2008, p.4) não há dúvida, entretanto, que a Revolução Industrial dos séculos XVIII e XIX transformou a fase do mundo. Esta revolução marca o início da produção industrial moderna, a utilização intensiva de máquinas, a criação de fábricas, os movimentos de trabalhadores contra as condições desumanas de trabalho, as transformações urbanas e rurais, enfim, o começo de uma nova etapa na civilização. A Inglaterra, berço principal dessa Revolução, transformou-se na grande potência econômica do século XIX.

Martins e Laugeni (2005, p.2), ressaltam que a produção artesanal começou a entrar em decadência com o advento da revolução industrial. Com a descoberta da máquina a vapor em 1764 por James Watt, tem início o processo de substituição da força humana pela força de máquina. Os artesãos, que até então trabalhavam em suas próprias oficinas, começaram a ser agrupados nas primeiras fábricas. Essa verdadeira revolução na maneira como os produtos eram fabricados trouxe consigo algumas exigências, como a padronização dos produtos e seus processos de fabricação; o treinamento e a habilitação da mão-de-obra direta; a criação e o desenvolvimento dos quadros

gerenciais e de supervisão; o desenvolvimento de técnicas de vendas.

Segundo Moreira (2008, p.4), as técnicas de Administração que se tornaram populares durante a maior parte do século XX, nasceram ou se desenvolveram nos Estados Unidos. Se a Inglaterra foi hegemônica no século XIX, o XX marcou a predominância industrial, política e econômica dos Estados Unidos, que eram até algum tempo atrás responsáveis por 25% do comércio mundial de produtos manufaturados.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2006, p.30), Taylor era um ativo estudioso das formas de aumentar a produtividade em processos produtivos. Sua intenção era claramente ligada à eficiência: fazer mais produtos com menos recursos. Isso, em parte, se justificava pelas condicionantes históricas da época: mercados afluentes, como o norte-americano, que requeriam quantidades crescentes de produtos acessíveis a uma grande e crescente quantidade de pessoas.

Segundo Martins e Laugeni (2005, p.2), na década de 1910, Henry Ford cria a linha de montagem seriada, revolucionando os métodos e processos produtivos até então existentes. Surge o conceito de produção em massa, caracterizada por grandes volumes de produtos extremamente padronizados, isto é, baixíssima variação nos tipos de produtos finais. Esta busca da melhoria da produtividade por meio de novas técnicas definiu o que se denominou engenharia industrial. Novos conceitos foram introduzidos, tais como: linha de montagem, posto de trabalho, estoque intermediário, monotonia do trabalho, arranjo físico, balanceamento de linha, produtos em processo, motivação, sindicatos, manutenção preventiva, controle estatístico da qualidade e fluxogramas de processos.

Corrêa e Corrêa (2006, p.34), explicam que os anos 30 decorrem com certa turbulência, e em 1939 eclode a segunda Grande Guerra Mundial. Esforços são direcionados pelas empresas manufatureiras para apoiar seus respectivos países no esforço de guerra. A guerra praticamente ocorreu na Europa e no Japão, nessa situação, os envolvidos não apenas visam a objetivos militares, mas também industriais de seus inimigos, de onde saem equipamentos e suprimentos.

Moreira (2008, p.5), diz que a administração da produção adquiriu um caráter de gerência industrial de dentro de uma situação absolutamente sob controle. Aliado a um ambiente concorrencial interno e externo, isso fez com que as tensões se voltassem mais para outras áreas como Marketing e Finanças, que adquiriram um caráter de 'nobreza' não mais reservado à área industrial. A Produção evoluiu então da prática tradicional de gerência industrial para uma ampla disciplina com aplicações da industrial aos serviços.

Segundo Martins e Laugeni (2005, p.6-7), a fábrica do futuro caracteriza-se por outros aspectos, além de elevado grau de automação, estando devidamente organizada em torno da tecnologia, do computador, que suportam *softwares* especialmente desenvolvidos, praticamente todas as atividades. Nela, há o uso generalizado de ferramentas como CAD, CAM, CIM, MRP II,

ERP, EDI e, acima de tudo, destaca-se a presença do trabalhador do conhecimento (*knowledge worker*), aquele que usa a cabeça, o saber, mais do que as mãos.

De acordo Machline et al. (1974, p.251), o planejamento e o controle da produção é função administrativa que tem por objetivo fazer os planos que orientarão a produção e serviço de guia para o seu controle. Segundo Slack, Chambers e Johnston (2008, p.32), a função da produção é central para a organização porque produz os bens e serviços que são a razão de sua existência, mas não é a única nem, necessariamente, a mais importante. Embora as demais funções tenham sua importância, são (ou devem ser) ligadas com a função produção, por objetivos organizacionais que exercem nas organizações comuns.

3.2. Gestão de arranjo físico ou layout

De acordo com Martins e Laugeni (2005, p.141), para a elaboração do *layout*, são necessárias informações sobre especificações e características do produto, quantidades de produtos e materiais, sequências de operações e de montagem, espaço necessário para cada equipamento, incluindo espaço para movimentação do operador, estoques e manutenção, e informações sobre recebimento, explicação, transportes, estocagem de matérias-prima e produtos acabados.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2006, p.160), o arranjo físico é uma das características mais evidentes de uma operação produtiva porque determina sua ‘forma’ e aparência. É aquilo que a maioria de nós notaria em primeiro lugar quando entrasse pela primeira vez em uma unidade de operação. Também determina a maneira segundo a qual os recursos transformados – materiais, informação e clientes – fluem através da operação.

Condizente com essa idéia, Corrêa e Corrêa (2009, p.202) afirmam que embora a escolha do tipo básico de arranjo físico governe a maneira geral, segundo a qual os recursos vão ser arranjos uns em relação aos outros, ela não define precisamente a posição exata de cada elemento da operação. O estágio final na atividade de definição do arranjo físico é a definição do projeto detalhado de posicionamento físico dos recursos.

Para Corrêa e Corrêa (2006, p.408), a decisão de arranjo físico é uma parte importante da estratégia da operação. Um projeto bem elaborado de arranjo físico será capaz de refletir e alavancar desempenhos competitivos desejáveis. Há, por exemplo, tipos de arranjo físico que favorecem a eficiência dos fluxos e do uso dos recursos. Como muitas das decisões em operações, em determinadas situações pode haver *trade-offs* (conflitos) entre a obtenção de flexibilidade e eficiência, por exemplo, utilizando um projeto só de arranjo físico. Daí resulta a necessidade de subordinar a decisão de arranjo físico à estratégia competitiva da operação.

Ressalta Krajewski, Ritzman e Malhota (2009, p.259), os planos de *layout* convertem decisões mais amplas sobre prioridades competitivas, estratégia do processo, qualidade e

capacidade dos processos em arranjos físicos reais de pessoas, equipamentos e espaços.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2006, p.89), na realidade, todos os gerentes de produção são projetistas. Muitas de suas decisões do dia-a-dia formam o projeto dos processos que gerenciam e isto influencia os produtos e serviços que produzem. A compra de todas as máquinas de equipamentos é uma decisão de projeto, porque afeta a forma física e a natureza da produção. Analogamente, cada vez que uma máquina ou equipamento é movido ou um método é melhorado, ou um aspecto de responsabilidade do pessoal é mudado, o projeto da operação produtiva é modificado.

Slack, Chambers e Johnston (2006, p.161), afirmam que é a característica de volume-variedade que dita o tipo de processo. Há, entretanto, freqüentemente, alguma superposição entre tipos de processo que podem ser utilizados para determinada posição do binômio volume-variedade. Em casos em que mais do que um tipo de processo é possível, a importância relativa dos objetos de desempenho da operação pode influenciar na decisão. Em geral, quanto mais importante for o objetivo custo para a operação, mais provável será que ela adote um tipo de processo próximo ao extremo alto volume-baixa variedade do espectro de tipo de processo.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2006, p.163), a relação entre tipos de processos e tipos básicos de arranjo físico não é totalmente determinística. Um tipo de processo não necessariamente implica um tipo básico de arranjo físico em particular.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2008, p.202-203), depois que o tipo de processo foi selecionado, o tipo básico de arranjo físico deve ser definido. O tipo básico de arranjo físico é a forma geral do arranjo, recurso produtivo da operação. A maioria dos arranjos físicos, na prática, deriva de apenas quatro tipos básicos de arranjo físico: arranjo físico posicional; arranjo físico por processo; arranjo físico celular; arranjo físico por produto.

Slack, Chambers e Johnston (2008, p.202-203) contribuem com o entendimento do arranjo posicional ou por posição fixa (*Project Shop*). Ao se relatar sobre *layout* posicional, pode-se constatar que o material permanece parado enquanto que o homem e o equipamento se movimentam ao seu redor. Esse tipo de *layout* é um pouco contraditório, já que os recursos transformados não se movem entre os recursos transformadores.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2008, p.203-204), o arranjo funcional ou por processo (*job shop*) é um tipo de *layout* em que as máquinas e ferramentas são agrupadas funcionalmente, ou seja, cada produto específico em seu departamento. Este tipo de arranjo é adotado geralmente quando há variedade nos produtos e pequena demanda. As máquinas são localizadas juntas uma das outras. Pode ser conveniente, para a operação, mantê-las juntas, de forma que os recursos transformadores sejam beneficiados.

Condizente com Slack, Chambers e Johnston (2008, p.205), arranjo celular ou de grupo é

composto por recursos transformados onde são selecionados para uma parte específica da operação. Nas células, operações e processo são agrupados de acordo com a seqüência de produção que é necessária para fazer um grupo de produtos. Por fim, a célula inclui todos os processos que são necessários para uma ou submontagem completa.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2008, p.207), arranjo linear ou por produto (*flow shop*), em linha, tem uma disposição fixa orientada para o produto. Cada produto, elemento de informação ou cliente segue um roteiro predefinido. As máquinas e bancadas são colocados na mesma seqüência de operações que o produto sofrerá. Entretanto, quando há um grande volume de produção, é chamado de produção em massa.

Segundo Krajewski, Ritzman e Malhota (2009, p.271), ao se relatar em *layout* por produto são levantadas questões de gerenciamento completamente diferentes de *layout* por processo. Muitas vezes chamados de linha de produção ou montagem, o por produto é elaborado em uma seqüência produtiva, ou seja, o produto se locomove em uma seqüência partindo de uma estação para a próxima até o seu acabamento no fim da linha. Para o manuseio desse processo é necessário um trabalhador que opera cada estação executando tarefas repetidas.

Slack, Chambers e Johnston (2006, p.227), defendem que é necessário pouco trabalho de projeto detalhado em arranjo físico por produto, pois ele envolve arranjar os recursos de maneira a conformar-se às necessidades de processamento do produto ou serviço produzido. Entretanto, embora a consideração do produto realmente domine o projeto do *layout* por produto, são ainda necessárias numerosas decisões quanto a esse tipo de projeto detalhado.

Slack, Chambers e Johnston (2008, p.240), afirmam que para se projetar um *layout* depende da escolha entre um *layout* por produto e um *layout* por processo. Um formato de posição fixa basicamente elimina o problema de *layout*, ao passo que o projeto de *layout* híbrido, em parte, usa princípios de *layout* por processo e usa princípios de *layout* por produto.

3.3. Sistema de *layout* em empresas de beneficiadoras de leite

Segundo Coelho (2006, p.25), a elaboração de arranjos físicos configura-se basicamente por tomadas de sucessivas de decisões, em vários níveis, portanto, é conveniente entender o que é uma situação problema e quais os procedimentos de busca da solução. A utilização de métodos e técnicas permite ao produtor avaliar situações alternativas e os possíveis resultados, alocar com mais eficiência os recursos produtivos, reduzindo os riscos e incertezas na tomada de decisões.

De acordo com Coelho (2006, p.26), a importância dada desde os primeiros métodos de desenvolvimento de *layout* para o fluxo de materiais, pessoas, animais, equipamentos e informações deve-se à estreita associação entre os fluxos e a disposição espacial das áreas de atividades onde se realiza a produção, uma vez que as movimentações internas constituem parcela significativa do

custo de produção, sem agregar valor ao produto, portanto, a circulação deve ser racionalizada e reduzida ao essencial. Os sistemas de movimentação baseiam-se no fluxograma do processo, buscando, sempre que possível, reduzir os percursos, torná-los retilíneos e eliminar interrupções de operações.

Torres (apud Coelho, 2006, p.27), lista alguns dos fatores que interferem na disposição do fluxo: “sequência de operações; volume a ser manipulado; espaço necessário entre as áreas de trabalho; quantidade, qualidade e forma do espaço disponível; tipo de *layout*; localização das áreas de serviço; armazenamento do produto”. É fundamental observar a interdependência que existe entre os fatores citados, pois uma área em que exista a possibilidade de contaminação ou que exija procedimento especial pode levar a um desvio proposital do fluxo. Numa situação envolvendo diversidade de elementos geradores de fluxos, o peso, o volume, e o número de elementos sozinhos, podem não ser uma boa base para medir as intensidades das movimentações.

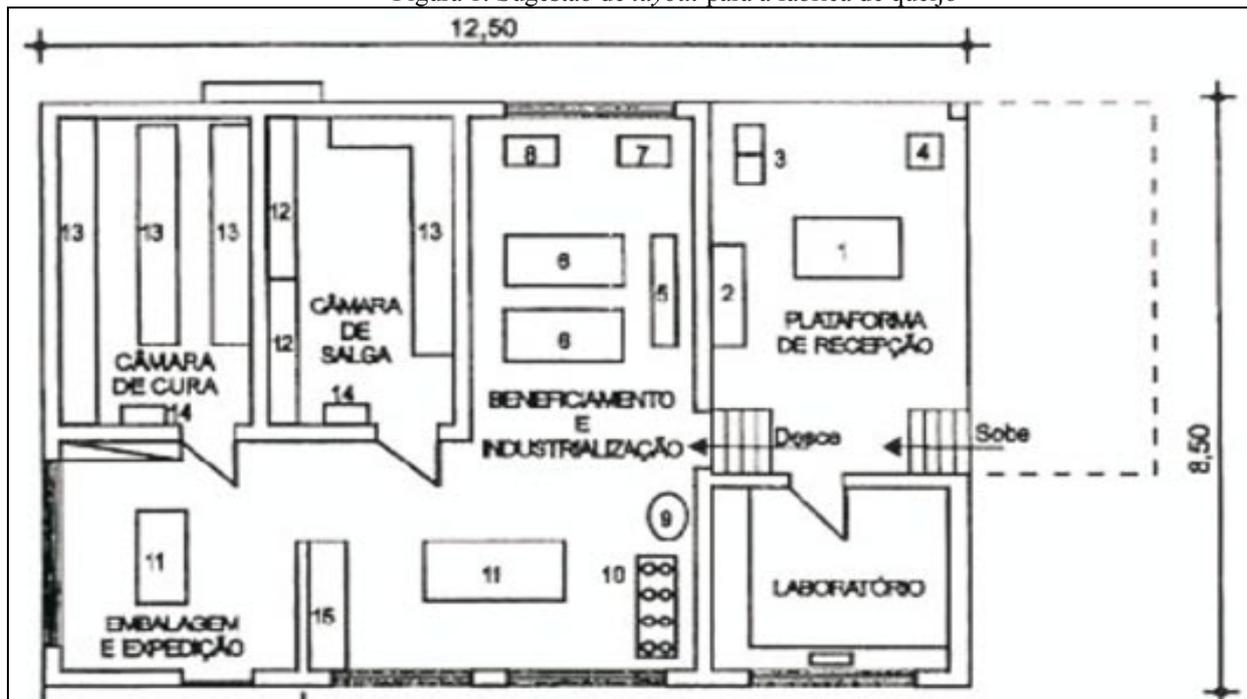
Segundo Coelho (2006, p.32), o arranjo físico de um empreendimento agroindustrial consiste na organização racional de todos os recursos e tecnologias necessárias para a consecução operacional dos objetivos da empresa, materializando-se na forma como esses recursos serão dispostos no espaço tridimensional.

Coelho (2006, p.32), destaca que o desenvolvimento de um arranjo físico está condicionado a uma necessidade, podendo ser um problema no sistema já implantado ou a intenção de empreender uma atividade agroindustrial. Ainda segundo Coelho (2006, p.32), um sistema produtivo moderno busca otimizar os espaços, facilitando a locação de equipamentos, redução de percursos e informatização, preocupando-se com o conforto dos funcionários e animais, com a adequação à execução das tarefas, com a redução dos custos operacionais e de manutenção.

Para Henry (2000, apud COELHO, 2006, p.33) a implantação de métodos projetuais com base científica pode proporcionar benefícios como redução de custos, de riscos, de tempo de execução e de incompatibilidades de projetos, bem como o aumento da eficiência produtiva.

De acordo com Bezerra (2008, p.22), boas práticas de fabricação são procedimentos e processos descritos para todas as etapas de fabricação de um produto, que minimizam os perigos de contaminação garantindo uma boa qualidade do leite e conseqüentemente dos queijos.

Figura 1: Sugestão de *layout* para a fábrica de queijo



Legenda: (1) Tanque para Recepção de leite; (2) Tanque de Equilíbrio; (3) Tanques para Lavagem de Latões; (4) Esterilizador de Latões; (5) Resfriador tipo Cascata; (6) Tanques para Fabricação de Queijos; (7) Fermentadeira; (8) Desnatadeira; (9) Tacho Mecânico para Filagem de Mussarela; (10) Prensa Mecânica; (11) Mesa Móvel; (12) Tanques de Salmoura; (13) Prateleiras; (14) Evaporadores de Teto; (15) Bancada; (16) Armário; (17) Compressores a Freon.

Fonte: www.indi.mg.gov.br citado por Bezerra (2008, p. 27)

Ressalta Bezerra (2008, p.22),

As boas práticas de fabricação visam assegurar os parâmetros básicos de qualidade, assim como, os procedimentos de elaboração dos alimentos e de higiene, abordando basicamente aspectos de nível sanitário que vão desde normas de construção específicas, com a finalidade de prevenir a entrada de pragas (roedores, insetos, pássaros e outras espécies de animais) e facilitar a manutenção de higiene das instalações industriais, estocagem e transporte até os cuidados no cadastramento de fornecedores das matérias-primas, no seu recebimento, estocagem e manuseio, na elaboração, transporte e distribuição dos alimentos (Bezerra, 2008, p.22).

Segundo Bezerra (2008, p.22), o ambiente onde se fabrica os produtos deve ser arejado, bem iluminado, ter água de qualidade e em quantidade, estar longe de esterqueiras, livre de moscas e outras fontes de contaminação. O local deve possuir janelas e portas com tela a fim de impedir a entrada de insetos e aves. Os parâmetros defendidos por Bezerra (2008) podem ser observados na Figura 01.

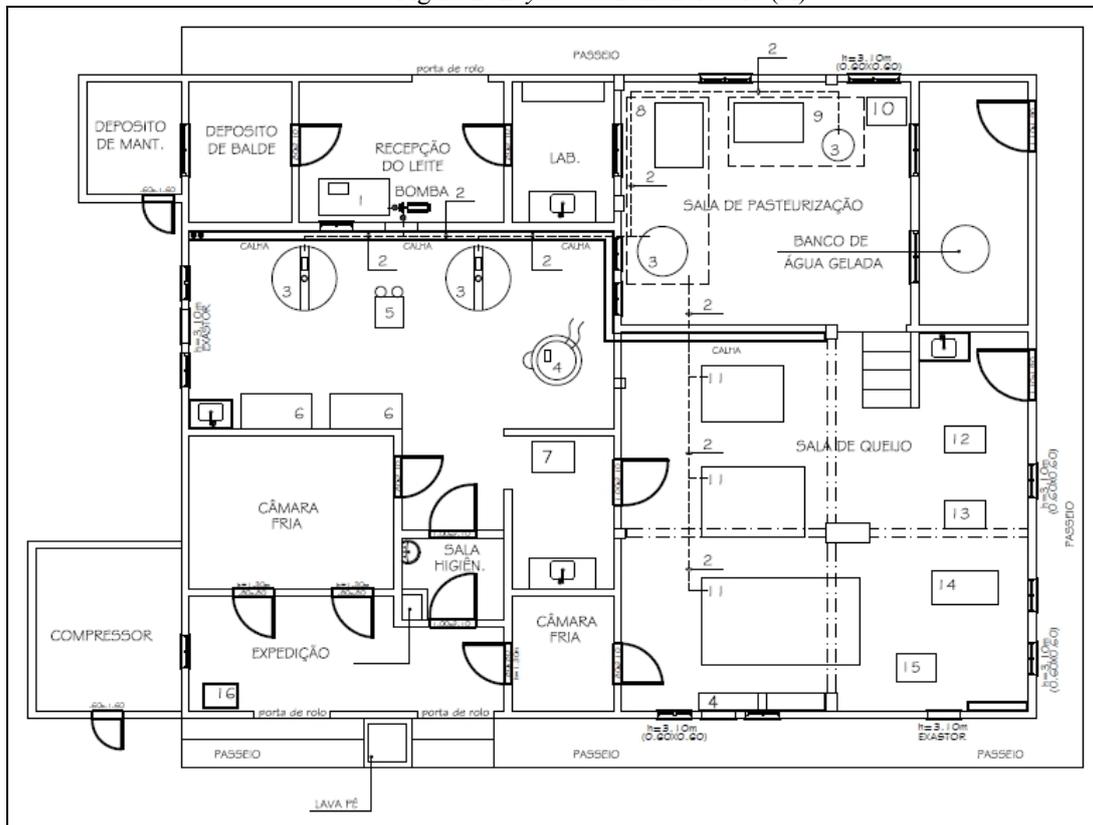
4. Resultados

4.1. Análise do arranjo físico (*layout*) da beneficiadora (A)

Através da coleta de dados em loco, foi inventariada toda a edificação e os equipamentos existentes na área da produção (Figura 02), onde pode também ser observado todo o processo,

através da elaboração do fluxograma de processo (Figura 03), que se dá inicialmente na recepção do leite até a produção de queijo, iogurte e bebida láctea, e finalizando-o na expedição. A Beneficiadora (A) está registrada no Serviço de Inspeção Estadual (SIE), permitindo à empresa comercializar seus produtos dentro do estado da Bahia. A sua infraestrutura está locada num terreno de 47.916,00m², localizada no município de Antas a 367 km de Salvador, capital da Bahia.

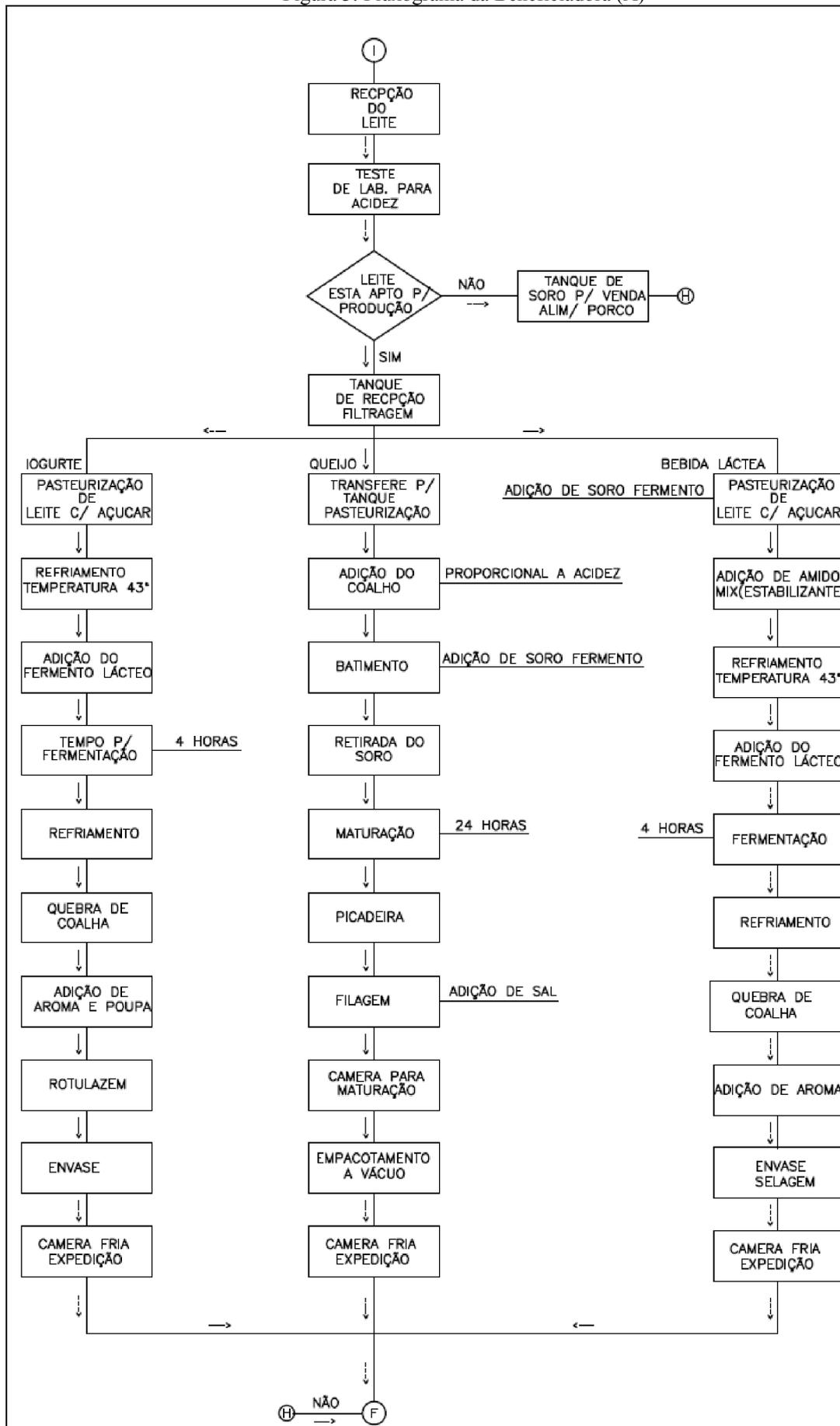
Figura 2: Layout da Beneficiadora (A)



Legenda: (1) Tanque de recepção; (2) Linha do Leite; (3) Iogurteira; (4) Maq. de Invas de Chupetinha e Selagem; (5) Dosadora de Garrafa; (6) Mesa de Rotulagem; (7) Mesa de Datador; (8) Sistema de Pasteurização Lenta; (9) Sistema de Pasteurização Placas; (10) Embaladeira; (11) Tanque de Fabricação de Queijo; (12) Picadeira; (13) Filadeira; (14) Moldadeira; (15) Seladora a Vácuo; (16) Balança.

Fonte: Autores

Figura 3: Fluxograma da Beneficiadora (A)



Fonte: Autores

A empresa está situada na região do semi-árido, alternando em período de chuva e de estiagem, o terreno tem uma cota positiva à cota da estrada que dá acesso a empresa. A mesma encontra-se toda pavimentada atendendo a portaria nº 326/97-MS, que determina que as vias e áreas utilizadas para circulação pelo estacionamento, que se encontram dentro do perímetro de ação, devem ter uma superfície dura/ou pavimentada, adequada para o trânsito sobre rodas. Devem dispor de um escoamento adequado assim como controle de meios de limpeza.

Analisando o processo através do fluxograma foi percebido que o mesmo atende a sua finalidade disposta na portaria nº 326/97-MS, onde os edifícios e instalações devem ser projetados de maneira que seu fluxo de operações possa ser realizado nas condições higiênicas, desde a chegada da matéria-prima, durante o processo de produção, até a obtenção do produto final.

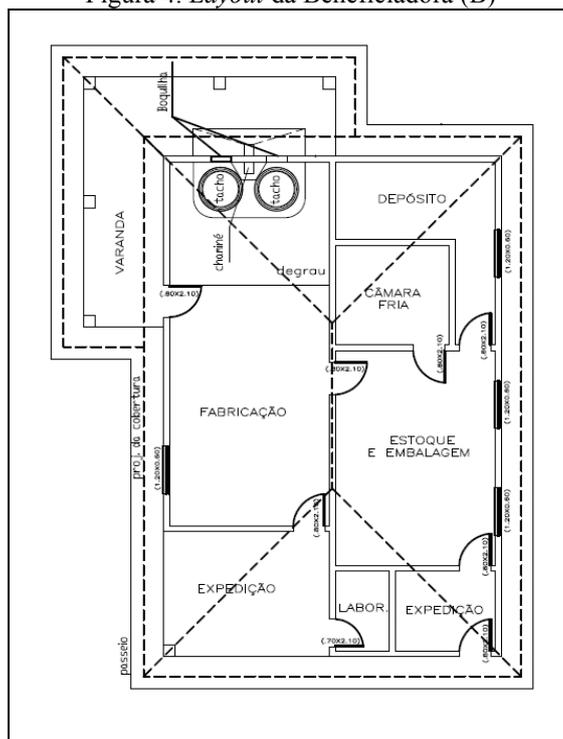
Foi observado que a empresa atende a todos os requisitos ao item de projeto e construção:

a) todos os equipamentos e utensílios devem ser desenhados e construídos de modo a assegurar a higiene e permitir uma fácil e completa limpeza e desinfecção e, quando possível, devem ser instalados de modo a permitir um acesso fácil e uma limpeza adequada, além disto, devem ser utilizados exclusivamente para fins a que foram projetados. Atendendo assim ao regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

4.2. Análise do arranjo físico (*layout*) da beneficiadora (B)

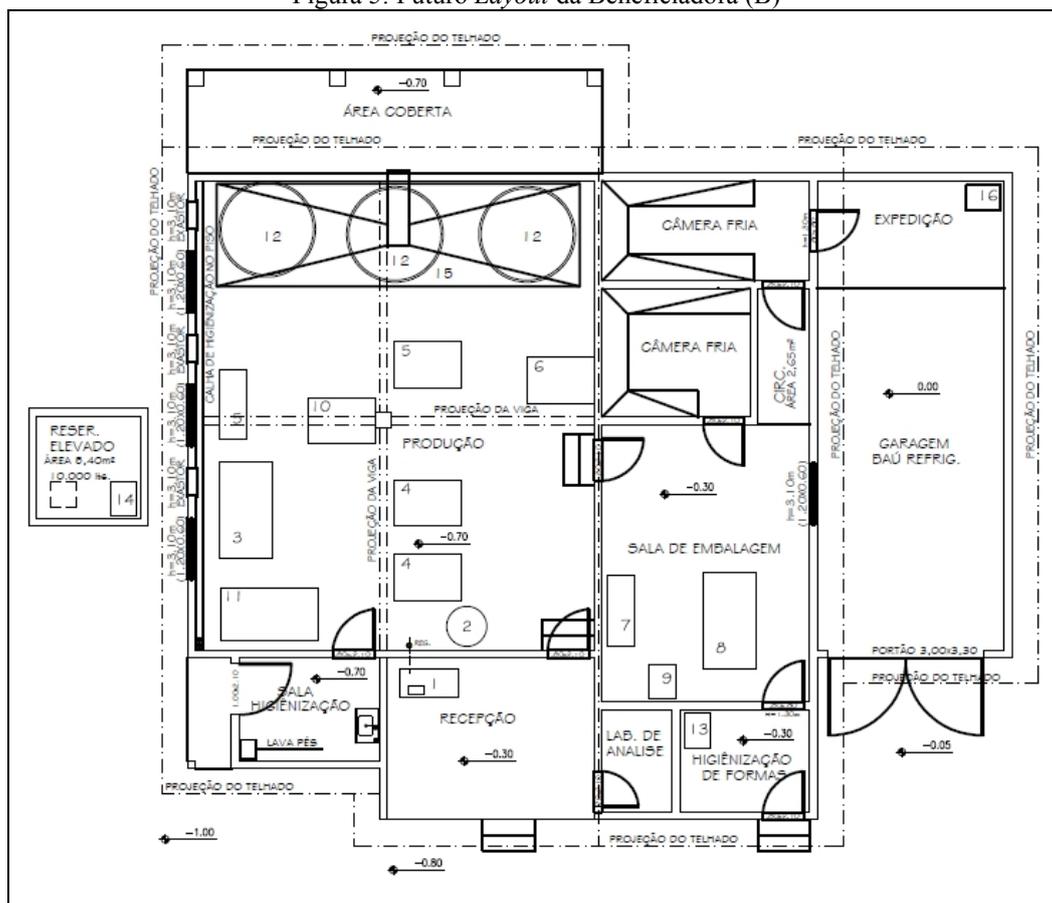
A empresa em questão está passando por ampliação e mudança tecnológica na sua produção onde através da coleta de dados *in loco*, foi cadastrada toda edificação anterior a reforma em andamento (Figura 04), e foi elaborado um novo *layout* para a realização da disposição dos equipamentos para produção (Figura 05). Foi desenvolvido um novo fluxograma para a nova produção, (Figura 06) que dá ocorrência da recepção do leite até a produção de requeijão, queijos e manteiga, e finalizando-o na expedição. A empresa está registrada no Serviço de Inspeção Estadual (SIE), permitindo-lhe comercializar seus produtos dentro do estado da Bahia. A sua infraestrutura está locada num terreno de 937,45m², localizada no município de Antas a 367 km de Salvador.

Figura 4: *Layout* da Beneficiadora (B)



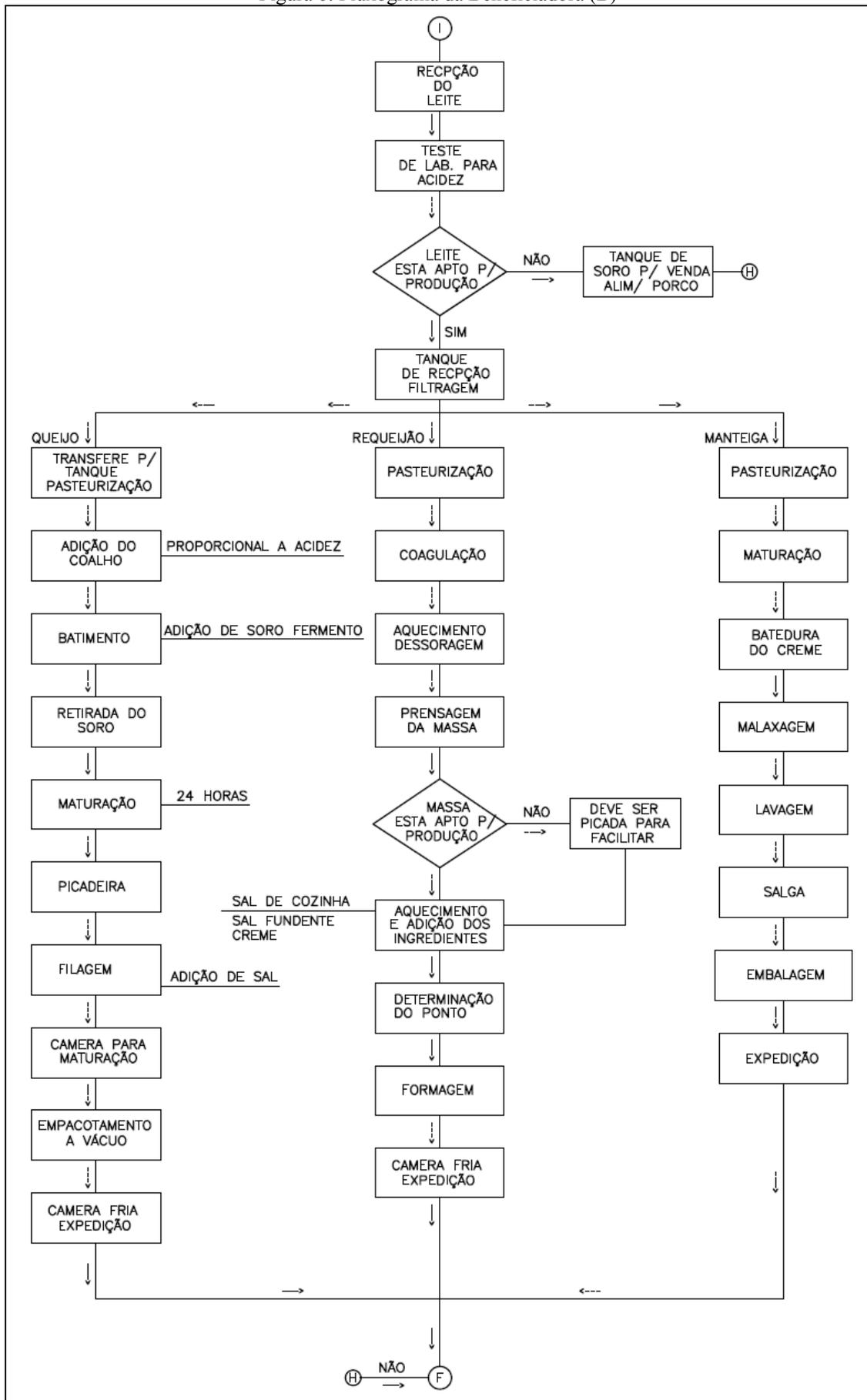
Fonte: Autores

Figura 5: Futuro *Layout* da Beneficiadora (B)



Legenda: (1) Tanque de recepção de leite; (2) Desnatadeira; (3) Tanques de Pasteurização Lenta; (4) Tanque de Coagulação; (5) Mesa de Manipulação; (6) Batedeira de Manteiga; (7) Prateleira de Descanso de Requeijão; (8) Mesa de Rotulagem e Datador; (9) Máquina de Selovacar; (10) Moldeira; (11) Tanque de Filagem; (12) Tacho de Requeijão; (13) Tanque de Lavagem de Forma; (14) Banco de Gelo; (15) Exaustor; (16) Balança.

Figura 6: Fluxograma da Beneficiadora (B)



A Beneficiadora (B) encontra-se em ampliação e adequação de todo o sistema produtivo, em detrimento às boas práticas de fabricação. Está localizado próximo ao centro da cidade e o terreno já se encontra com todo pavimento e com boa condição de drenagem. Atendendo à portaria nº 326/97-MS, que determina que as vias e áreas utilizadas para circulação pelo estacionamento, que se encontram dentro do perímetro de ação, devem ter uma superfície dura/ou pavimentada, adequada para o trânsito sobre rodas. Devem dispor de um escoamento adequado assim como controle de meios de limpeza.

Foi elaborado um novo fluxograma atendendo a sua finalidade disposta na portaria nº 326/97-MS, onde os edifícios e instalações devem ser projetados de maneira que seu fluxo de operações possa ser realizado nas condições higiênicas, desde a chegada da matéria-prima, durante o processo de produção, até a obtenção do produto final.

A reforma da empresa deverá atender a todos os requisitos ao item de projeto e construção:

a) todos os equipamentos e utensílios devem ser desenhados e construídos de modo a assegurar a higiene e permitir uma fácil e completa limpeza e desinfecção e, quando possível, devem ser instalados de modo a permitir um acesso fácil e uma limpeza adequada, além disto, devem ser utilizados exclusivamente para fins a que foram projetados. Há, portanto, coerência com o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

5. Discussões

Foram elaborados pelos autores os *layouts* das beneficiadoras (A) e (B), bem como seus fluxogramas, sendo que a empresa (B) encontra-se em ampliação e mudança tecnológica na sua área de produção. O *layout* (Figura 01) citado por Bezerra (2008, p.27), foi utilizado como modelo para comparação com os *layouts* das beneficiadoras de leite de Antas (BA).

Num primeiro momento de observação, percebem-se diferenças nas suas edificações entre os *layouts* apresentados. Isso fica evidenciado quando se olha mais detalhadamente que o *layout* proposto por Bezerra (2008, p.27), falta: sala de higienização para se ter acesso a área de produção; percebe-se também que as câmaras frias não estão de acordo como é proposto pelas normas de construção de laticínios, onde a mesmas devem ter acesso pela área da produção e apenas um porta com dimensão de 0,80x0,80m, com h=1,30m do piso, para a expedição e os funcionários da produção que deve despachar as mercadorias que estão nas câmaras frias; Nas áreas de produção também falta calhas no piso para higienização dos equipamentos utilizados na produção e exaustores na lateral das paredes da área de produção.

O que se percebe é que os laticínios, na elaboração de seu *layout* vêm atender às exigências

dos órgãos Municipais, Estaduais e Federais para implantação e funcionamento, devendo estes seguir as normas para obtenção do selo (SIE), que lidera direito a comercializar os seus produtos no estado de origem. Com a implantação de novos programas (PPHO). Procedimentos Padrões de Higiene Operacional e as (BPF). Boas Práticas de Fabricação, onde são considerada parte dos pré-requisitos do sistema (APPCC). Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, que faz parte do sistema de gestão de segurança de alimentos, podendo ser implantadas previamente ou em conjunto. A legislação determina a obrigatoriedade da implantação com a finalidade do cumprimento do programa do (SISBI). Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal, com resultado os laticínios poderão comercializar. Com relação ao meio ambiente percebe-se que os dois laticínios não adotaram medidas relativas à preservação e conservação ambiental, tais como a falta de uma estação de tratamento de esgoto e as mesmas fazem uso do esgoto doméstico.

6. Considerações finais

Para alcançar a solução ideal, é necessário analisar os resultados que podem ser obtidos em cada situação específica, e imaginar como eliminar as falhas existentes para aplicação dos princípios da organização do sistema de produção.

Para realização do *layout* em laticínios é preciso conhecer primeiro o que vai se produzir bem como, conhecer as suas fases de processos na produção. Só a partir daí planejar o *layout* a ser realizado. Que deverá seguir normas de segurança em detrimento à saúde da população garantindo a inocuidade dos alimentos. Com garantia do selo para poder comercializar seus produtos.

Tem-se como objetivo principal a produtividade e qualidade dos produtos a serem fabricados nos laticínios. Nos cumprimentos dos órgãos Municipais, Estaduais e Federais, quanto às Boas Práticas de Fabricação, sendo determinantes para maior competitividade e ampliação de novos mercados consumidores, com produtos de maior valor agregado.

Abstract

The importance of milk and its products, particularly butter and cheese, as important nutritional sources, has triggered the industries of dairy, which are sites for the processing of milk for production of derivatives. They are a great contribution to local and regional economy, since they are present in several counties, generating jobs and income. In this sense, the work in question aims to examine and demonstrate the importance of using the correct layout on processors of milk, identified by (A) and (B), located in the town of Antas, State of Bahia (Brazil), through a suggestion to model a comparison with existing ones. The literature review is on concepts developed by the physical layout, it also shows the need to know the production process and it's viewing through the flowchart, facilitating the study of the beneficiation process, which is designed to meet the exigencies of the public watchdog. By this logic, entrepreneurs can develop or modify the existing layout, facilitating the flow of materials and people, while still allowing expansion into new lines or machines, with the aim of improving the space available, allowing a control of the quantity and quality of production and operations . And as a result, the proposed layout and critical look to

ensure greater safety, comfort to the workers and to facilitate supervision, as well as the flexibility in case of changes without requiring lengthy and costly downtime.

Key-words: production; physical layout; layout; flow chart; milk.

Referências

BEZERRA, J. R. M. V.. **Tecnologia da fabricação de derivados do leite**. Guarapuava: Unicentro, 2008.

COELHO, E.. **Sistema Especialista de Apoio à Elaboração de Arranjo Físico para Sistema Intensivo de Produção de Leite em Confinamento Tipo Baías Livres**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2006.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

_____. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTA, M. **Administração da produção e operações**. 8 ed. São Paulo: Pearson Education, 2009.

LEITE, Z. T. C.; VAITSMAN, D. S.; DUTRA P. B. Leite e alguns de seus derivados – da antiguidade à atualidade. **Quim. Nova**, Rio de Janeiro, v.29, n.4, p.876-880, 2006.

MACHLINE, C. et al. **Manual de Administração da Produção**. 2 ed. Rio de Janeiro: Getulio Vargas, 1974.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação dos dados**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SANTANA, N. B. et al. Avaliação das condições dos ambientes de trabalho em indústrias de laticínios a partir da investigação das noções de segurança e identificação de riscos ocupacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 14. Florianópolis, 2004. **Anais...** Florianópolis: ABEPRO, 2004.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

_____. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2006.

VILELA, D.; LEITE, J. L. B.; RESENDE, J. C. Políticas para o leite no Brasil: passado, presente e futuro. In: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, Maringá, 2002. **Anais...** Maringá: UEM/CCA/DZO–NUPEL, 2002. p.1-26.

Dados dos autores:

Nome completo: **Bruno Carvalho Góes**

Filiação institucional: Faculdade de Ciências Humanas e Sociais (AGES)

Departamento: Colegiado de Administração

Função ou cargo ocupado: Pesquisador

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Av. Universitária, 23, Bairro Centro, CEP; 48430-000, Paripiranga, Bahia, Brasil.

Telefones para contato: (75) 9995-1021

e-mail: projdes@hotmail.com

Nome completo: **Carlos Eduardo Silva**

Filiação institucional: Escola Superior de Sustentabilidade

Departamento: Reitoria

Função ou cargo ocupado: Reitor

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Rua Aloísio Braga, 181, AP 402, Bairro Suiça, CEP: 49050-050, Aracaju, Sergipe, Brasil.

Telefones para contato: (79) 9979-8991

e-mail: carlos@arvore.org.br

Enviado em: 15/10/2010

Aprovado em: 19/09/2011