



ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE *RAMP UP* EM UMA MICROERVEJARIA

Felipe Heinzemann Zanatta¹

Pascoal Meller Neto²

Resumo: Esse estudo tem por objetivo a análise de um *ramp-up* na produção da Microcervejaria ArteZanatta, a qual teve no ano de 2017 uma demanda maior que sua atual produção, permitindo admitir que há uma oportunidade de aumento de faturamento diante de novos investimentos. A atual produção da cervejaria, que atua principalmente no sul catarinense, é de 1.000 litros por mês, o que não impacta significativamente na produção das cervejarias artesanais do país, a qual é mais de treze bilhões de litros ao ano conforme dados da Revista da Cerveja. A partir do exposto, a empresa tem como meta aumentar sua produção para 4.000 litros por mês até o fim do ano de 2018. Este volume representa 0,4% da atual produção artesanal do Estado e é quatro vezes maior que a atual produção da cervejaria ArteZanatta. Com isso, a análise de viabilidade econômica para o investimento, ponto de equilíbrio da produção e melhora de fluxo e layout fabril foram estratégias adotadas para o alcance do objetivo da empresa.

Palavras-chave: Microcervejaria; *Ramp-up*; Viabilidade; Ponto de equilíbrio.

1 INTRODUÇÃO

Haja vista a crescente exigência do mercado nacional de cervejas, nos últimos anos houve um aumento na procura pelas cervejas artesanais de sabor mais requintado. Apesar da bebida alcoólica mais consumida mundialmente ser a cerveja massificada, que é aquela produzida em grande escala, tem-se a procura da cerveja produzida em menor escala e individualizada, pela vasta variedade de sabores e aromas.

Segundo o jornal digital A Notícia, dados compilados da Associação das Microcervejarias Artesanais de Santa Catarina (ACASC) indicam que o mercado de cervejaria artesanal no Brasil, especialmente em Santa Catarina, tem demonstrado crescimento positivo diante da atual situação econômica do país. O número de

¹ Graduado em Engenharia Mecânica, Faculdade SATC. E-mail: zanattafh@gmail.com;

² Professor, Faculdade SATC. E-mail: pascoal.neto@satc.edu.br.



cervejarias no Estado triplicou entre os anos de 2013 a 2016. No período, em SC, foram abertos 28 novos negócios e os investimentos no segmento chegaram na casa dos R\$ 22 milhões no ano de 2016.

Com essa crescente demanda de consumo da cerveja mundialmente e pelo baixo volume de produção da empresa ArteZanatta, verifica-se a necessidade de pesquisa para melhor adequação fabril para que se atinja a meta de produzir 4.000 L por mês. Isto requer que estudos mais aprofundados sejam realizados a fim de se determinar os principais parâmetros que irão gerar um aumento na produção de forma eficiente e sustentável. Dessa forma, uma análise teórica realizada com auxílio de software Excel e ferramentas da engenharia econômica e de produção são de grande utilidade para um melhor desempenho a inclusão de novas tecnologias industriais. Este estudo busca identificar as possíveis necessidades financeiras e industriais que a cervejaria precisará corrigir para alcançar o objetivo de produzir 4.000 L por mês até o final de 2018. Algumas dessas mudanças podem ser contratações de novos empregados, investimentos em novas tecnologias ou até a busca de novos parceiros de negócios.

Portanto, esse estudo busca prever os desafios industriais a fim de solucioná-los, analisar os possíveis cenários com auxílio de ferramentas como ponto de equilíbrio, *payback* e análise de viabilidade e com isso definir as alterações necessárias em equipamentos, fluxo e arranjo físico.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Conhecida como uma das mais antigas bebidas produzidas pelo homem, a cerveja é datada de 5.000 milênios A.C. no Irã e é encontrada nas histórias das antigas civilizações Mesopotâmicas e Egípcias. Com o passar dos anos, a indústria cervejeira se tornou um negócio global, constituído de várias multinacionais e milhares de pequenos produtores.



2.1 MICROERVEJARIA

O termo microcervejaria, segundo a *Brewers Association* (2018), utilizado apenas para definir a capacidade de produção entre as cervejarias (menos de 1.800.000 litros anuais), absorveu outras características com o decorrer dos anos, tais como flexibilidade, experiências imersivas e atendimento ao cliente diferenciado.

A fim de se diferenciar no mercado, as microcervejarias adotaram uma estratégia de marketing diferente das grandes cervejarias, buscando oferecer aos seus clientes diversidade e qualidade nos produtos. Essas fábricas produzem cervejas em pequenas escala, muitas vezes para consumo local e envasamento em barris ou garrafas de vidro para ser comercializado em outros locais.

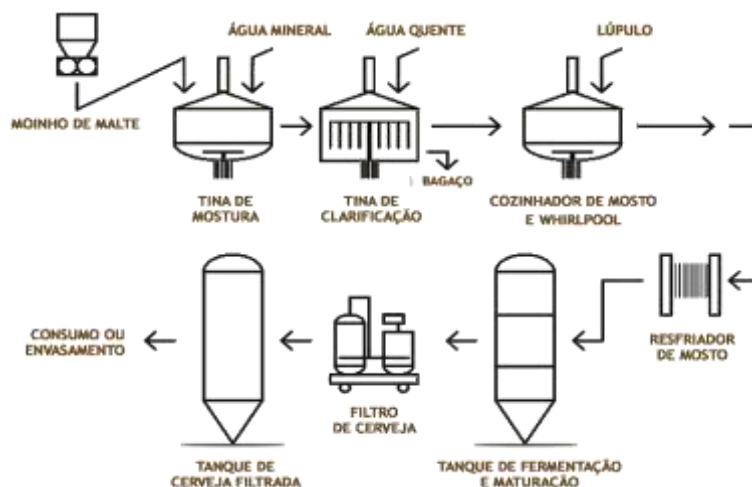
Com base no plano de negócios de Lima (2017), os processos de fabricação de microcervejarias são tradicionais, sem o uso de aditivos. Normalmente não há pasteurização e nem filtragem, a fim de garantir o sabor *in natura* e tornar mais saudáveis por conterem vitaminas do complexo B. Esses processos geralmente seguem a Lei de Pureza Alemã (*Reinheitsgebot*) elaborada em 1516, e reeditada em 1859 onde passou a determinar que a cerveja deve ser composta apenas pelos seguintes ingredientes: lúpulo, malte, água e levedura.

Segundo estudo redigido por Lima (2017), no Brasil essas pequenas produtoras começaram na década de 90 e hoje já ultrapassam a quantidade de 80 companhias, criando um nicho de mercado premium para as cervejas, considerado pequeno para a realidade brasileira (em torno de 2% do mercado cervejeiro).

2.1.1 Equipamentos

A constituição de um conjunto de operações unitárias que devem ser contempladas com um conjunto de equipamentos básicos de uma microcervejaria são vitais para manter a qualidade, conforme Rothery (1993) a qual é a adequação ao uso e a conformidade as exigências. Além de proporcionar a viabilidade da empresa. Observando a Fig. 1 pode-se entender e visualizar o processo básico de uma cervejaria.

Figura 1: Processo simplificado de produção de cerveja.



Fonte: Cervejaria Dortmund (2017)

O processo se inicia pelo moinho de malte, onde a matéria prima base da cerveja é preparada, seguindo para a sala de brassagem, a qual pode ter aquecimento a vapor, gás ou por meio de resistência elétrica, onde encontra-se o tanque de mostura para cozinhar o mosto, (água e malte moído) com o intuito de extrair os açúcares do malte, a tina de clarificação, a qual possui um fundo falso e utilizando o próprio malte moído como filtro, recircula o mosto até que a filtragem e clarificação desejada seja alcançada. Logo após, tem-se o tanque cozinhador para realizar a fervura do mosto já clarificado e filtrado, juntamente da adição de lúpulos conforme receita. Terminada a fervura, o mosto passa pelo resfriador e a bomba de transferência desloca o líquido até os tanques de fermentação onde a levedura é adicionada, após finalizar a processo de fermentação ocorre a maturação, podendo ser no mesmo tanque ou em diferente tanque. Após maturação, a cerveja pode ser filtrada ou não, sendo envasada em barris ou garrafas.

Além do equipamento, outro fator vital para a fabricação de cervejas de qualidade é o acompanhamento de um cervejeiro, profissional qualificado com condições de realizar e ensinar técnicas para a produção de uma cerveja de qualidade.



2.2 RAMP-UP

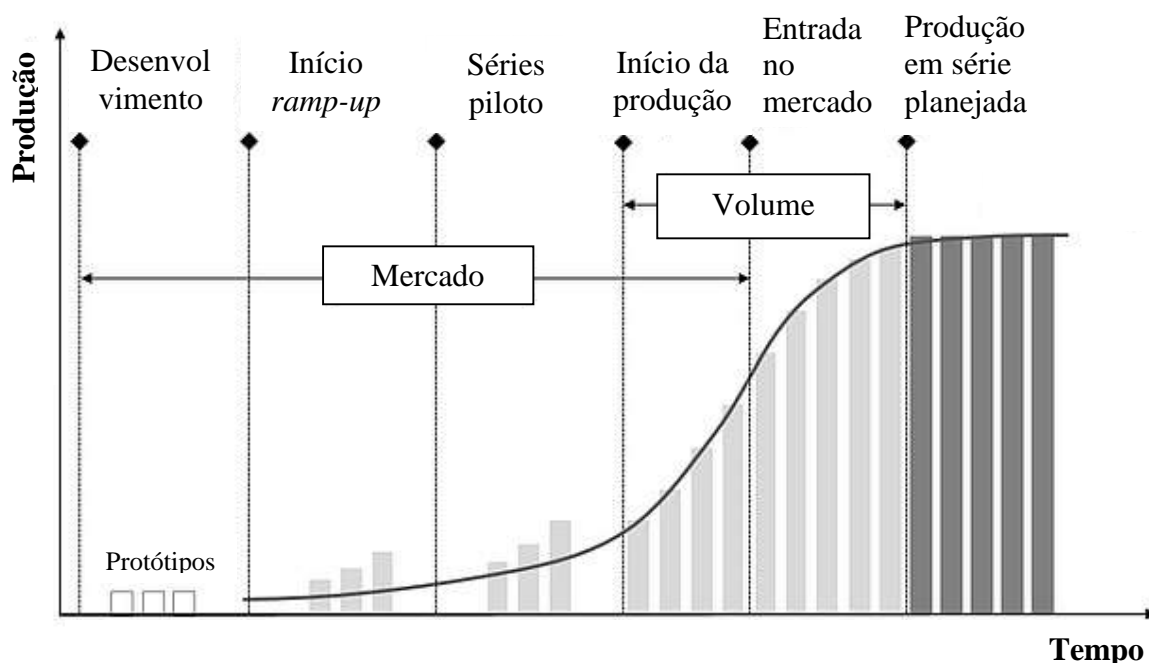
Ramp up é um termo utilizado nos negócios para descrever um aumento de produção premeditado com intuito de antecipar um aumento de demanda.

Segundo Haller *et al* (2003), *ramp-up* é o processo de aumento da taxa de produção de uma indústria. Entende-se por *ramp-up* ou rampa de produção, como o período utilizado para definir etapas iniciais em um processo de fabricação, levantando informações de como ocorre e como se deve ocorrer este processo produtivo.

Seguindo as ideias de Haller *et al* (2003), a fase de *ramp-up* é a mais complicada e contestadora, já que, além de os preços dos produtos serem mais altos no início do ciclo de vida, os problemas de produção irão aparecer com maior frequência e quantidade.

Baseado em Akamphon (2008), para a manufatura o lançamento de produto pode causar uma quebra no processo produtivo, resultando na desaceleração da linha de produção e/ou na perda de qualidade do produto. Durante esse período, a fábrica busca diminuir o volume de fabricação do novo produto para evitar encontrar muitos problemas no início. Este período de transição pode durar de poucas semanas a meses. Dependendo do processo de solução de problemas durante a fabricação, a indústria aumentará sua taxa de produção até sua capacidade total. Este processo é chamado de *ramp-up* de manufatura.

Para Renner (2012), a gestão ou aplicação do ramp-up, portanto, inclui as atividades de planejamento, execução, monitoramento e controle de rampas de produção, com os objetivos gerais de controle de qualidade e custo, bem como uma redução do tempo de aceleração necessário. Pode-se definir como processo típico de *ramp-up* o gráfico da Fig. 2.

Gráfico 1: Processo típico de *ramp-up*.

Fonte: Adaptado de Renner (2012)

Akamphon (2008) ainda cita que no período de desenvolvimento, a equipe trabalha no conceito do produto e nos parâmetros do mesmo, em busca de eliminar problemas futuros. Todas os possíveis erros e dificuldades do projeto tentam ser corrigidos antes de iniciar a fabricação. Contudo, com tempo e recursos limitados, às vezes não é possível eliminar todos os problemas, possibilitando o aparecimento de problemas na manufatura.

2.3 ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA

A Engenharia Econômica tem um instrumento de análise de investimentos por meio de técnicas avançadas, a utilização da estatística e matemática financeira, para ajudar na tomada de decisão entre as soluções desenvolvidas. Um novo investimento proposto pode necessitar de uma análise detalhada no projeto para o sucesso futuro do mesmo. (MOTTA, 2009)

Ela é a ciência de projetar processos do mundo real, buscando integrar o controle da engenharia com a eficiência da economia. Onde determinar um objetivo,



os meios estratégicos, alternativas e interpretar os resultados se torna de extrema importância para uma viabilidade do negócio.

A fim de alcançar êxito na rentabilidade do negócio e o mesmo se tornar atrativo para investidores externos, algumas variáveis financeiras foram aplicadas nesse estudo.

2.3.1 Ponto de Equilíbrio

Segundo Bornia (2002), para o administrador é indispensável a prática de determinar o custo de uma produção enquanto instrumento para tomar decisões, pois essa análise de custos tem a finalidade de verificar como os recursos empregados a rentabilidade da atividade, em comparação às alternativas de emprego de tempo e capital.

2.3.2 Payback

Para Gitman (1997), o método *payback* é prático na sua aplicação para avaliação de investimentos. Existem dois modelos mais utilizados de *payback*, o simples e o descontado. Para o cálculo do *payback* simples reduz-se do capital inicial os resultados até liquidação do mesmo. Já o *payback* descontado define o período de tempo indispensável para a retorno do capital investido no projeto.

2.4 DIAGRAMA DE GANTT

Utilizado para definir o avanço de diferentes etapas de um processo, o diagrama de Gantt é um gráfico utilizado no controle de produção, servindo também como ferramenta para melhoria no processo produtivo de uma empresa.

Criado pelo engenheiro mecânico Henry Grantt em 1917, o gráfico tem como recurso poder analisar a simultaneidade de etapas do processo, evidenciando pontos em que há ganhos de eficiência.



3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste tópico são apresentados o processo produtivo atual da Cervejaria ArteZanatta, junto de uma cronoanálise. Como também são detalhados os atuais equipamentos, bem como o levantamento de custos de produção.

3.1 PROCESSO PRODUTIVO EM ETAPAS

O processo de produção atual, realizado por 01 funcionário, é detalhado na Tabela 1. Juntamente das etapas consta os tempos médios para realizar cada. Por fim obtém-se o total de tempo necessário para fabricação de 60 L de cerveja, em horas e em dias.



Tabela 1: Processo produtivo em etapas.

Produção de 60L		
Etapa	Descrição	Tempo (h:m:s)
1	Moer Malte	0:10:00
2	Aquecer Água 68°C	0:30:00
3	Mostura	1:15:00
4	Retirar / Lavar Bagaço Malte	0:10:00
7	Aquecer Mosto 100°C	0:30:00
8	Fervura Mosto	1:00:00
9	Mensurar Carga de Lúpulo	0:05:00
10	Sanitizar Fermentador	0:10:00
11	Hidratar Levedura	0:30:00
12	Resfriar Mosto	0:20:00
13	Mensurar Concentração do Mosto	0:02:00
14	Transferir Mosto para Fermentador	0:05:00
15	Adicionar Levedura no Fermentador	0:02:00
16	Fermentação	144:00:00
17	Maturação	24:00:00
18	Carbonatar Cerveja	24:00:00
19	Sanitizar Garrafas	0:15:00
20	Iniciar Envase Manual	1:00:00
21	Empacotar Garrafas	0:15:00
	Total	198:29:00

Fonte: Do autor (2018)

Conforme pode-se observar na Tabela 1 o tempo total de produção para um lote de 60 L de cerveja artesanal levam aproximadamente 9 dias para ser concluído. Algumas etapas do processo produtivo, como exemplo a fermentação, ocorrem sem a participação de mão-de-obra, possibilitando que a produção ocorra de forma simultânea em algumas etapas.

3.2 DESCRITIVO DE EQUIPAMENTOS

A cervejaria ArteZanatta conta com equipamentos semiautomáticos para produção de sua cerveja. Para a etapa de moagem, há um moedor de três rolos temperados, o qual possibilita uma moagem padrão e uniforme. Para as etapas de aquecimento de água, brassagem e fervura do mosto a empresa conta com um equipamento *single-vessel*, onde há controlador digital de temperatura TIC-17 Full Gauge que aciona a resistência elétrica de baixa densidade e uma bomba hidráulica de inox magnética com 16 L/min de vazão para clarificação e transferência do mosto. O processo de sanitização ocorre manualmente com o uso de álcool 70%, aplicado em todas as superfícies que entram em contato com o produto. Para realizar o resfriamento do mosto é utilizado um trocador de calor de 40 placas, conforme Fig. 3, onde uma bomba de 10 L/min bombeia água fria de reservatório, a qual passa pelo trocador de calor por um lado enquanto a bomba magnética transfere o mosto do *single-vessel*, mostrado na Fig. 4, para o tanque fermentador. Os tanques fermentadores têm capacidade de 60L úteis, contam com saída para *air-lock* e são compostos de plástico atóxico. Para controle de temperatura dos fermentadores, eles são armazenados em freezers que possuem controladores de temperatura da marca Full Gauge modelo TIC-17. Por fim após processo de fermentação e maturação a cerveja é transferida para os barris por gravidade, onde é injetado a carga de CO₂ necessária.

Figura 2: Trocador de Calor 40 Placas.



Fonte: Do autor (2017)

Figura 3: Equipamento *Single-vessel*.



Fonte: Do autor (2017)

3.3 LEVANTAMENTO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO

A fim de melhor analisar e encontrar os pontos necessários para um *ramp-up* eficiente na empresa ArteZanatta. Buscou-se definir os custos variáveis e fixos da produção de cerveja atuais da empresa. Onde também se optou por definir a participação percentual de cada item em relação ao valor total da Tabela 1 com também na Tabela 2.



Tabela 2: Custos variáveis de produção.

Descrição	R\$ / L	%
Malte de Cevada	0,78	55,52
Levedura	0,13	9,28
Lúpulo	0,10	6,87
Água Cervejeira	0,03	2,06
Energia	0,01	0,79
Impostos	0,36	25,48
Total	1,41	

Fonte: Do autor (2018)

Observa-se que na Tabela 2 o campo dos impostos foi definido como alíquota (4,5 %) calculada sobre o valor de venda do litro de chopp, R\$ 8,00. Essa alíquota é definida pelo Governo Federal para a atividade de indústria que tenham aderido ao regime do Simples Nacional e que tenham uma receita bruta em 12 meses de até R\$ 180.000,00.

Esse tipo de análise pode também auxiliar a empresa a identificar as matérias primas que mais agregam custo no produto final, possibilitando o empreendedor a buscar maneiras de reduzir custos de maneira mais efetiva e direta. E assim gerar mais lucro para a empresa.

Tabela 3: Custos fixos de produção.

Descrição	R\$ / Mês	%
Aluguel Imóvel	1.000,00	18,70
Salário	1.908,00	35,68
Encargos Salariais	1.009,12	18,87
Químico Responsável	954,00	17,84
Contador	477,00	8,92
Total	5.348,12	

Fonte: Do autor (2018)

Na Tabela 3 nota-se que foi considerado um custo fixo de aluguel de imóvel, mesmo sabendo que a empresa possui sede própria. Isso ocorre devido a



necessidade de incluir a opção do custo de alugar um imóvel a fim de comparar a viabilidade do negócio.

Com essas duas tabelas foi possível encontrar o custo total do litro, conforme Tabela 4, tendo como base a produção média da cervejaria ArteZanatta.

Tabela 4: Custo total do litro.

Produção Mensal (L)	1000,00
Custo Variável Mensal	R\$ 1.323,07
Custo Fixo Mensal	R\$ 5.348,12
Custo por Litro	R\$ 6,67

Fonte: Do autor (2018)

Percebe-se que a Tabela 4 apresenta os valores de custos variáveis e fixos para a produção de 1.000 L por mês da empresa, em cima destes valores pode-se afirmar que os custos fixos representam 79,10 % do custo mensal da cervejaria, indicando uma grande oportunidade de diluir esse custo com um aumento gradativo de produção, pois ele não sofrerá variação com esse aumento.

Utiliza-se a Tabela 4 para definir o custo por litro de chopp atual da empresa, a fim de utilizá-lo posteriormente para análise de *payback* e rentabilidade do negócio.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

Nessa seção serão definidos os novos equipamentos com base na análise de *payback* e rentabilidade do negócio, bem como a apresentação da disposição física dos equipamentos na área fabril e análise por meio de fluxograma das etapas do processo produtivo da cervejaria.

4.1 DEFINIÇÃO DOS NOVOS EQUIPAMENTOS CERVEJEIROS

Foram realizadas visitas e solicitações de informações técnicas a fornecedores de equipamentos cervejeiros, bem como levantamento de orçamentos e propostas, por fim por questões de construção dos equipamentos e melhor proposta comercial ficou decidido que o conjunto fabril da cervejaria analisado no estudo será fornecido pela empresa Eisen Equipamentos, de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul.

Dentre o catálogo de equipamentos oferecidos pela empresa foi julgado, em conformidade com o objetivo principal da cervejaria ArteZanatta, o conjunto TriBloco Linear com capacidade útil de 300 L por lote. O mesmo pode ser observado na Fig. 5 abaixo.

Figura 4: Equipamento TriBloco Linear 300 L.



Fonte: Eisen Equipamentos (2018)

Contudo, para questão da decisão da quantidade de fermentadores, optou-se por realizar-se uma análise de ponto de equilíbrio da produção, a fim de evidenciar o melhor cenário da produção. Onde tem-se como exemplo de fermentador a Fig. 6.

Figura 5: Fermentador Cônico 500 L.



Fonte: Eisen Equipamentos (2018)

Para encontrar o ponto de equilíbrio foi necessário utilizar o levantamento de dados financeiros da empresa, como custos fixos, custos variáveis e faturamento. Na Tabela 5 é possível observar esses valores associados a três cenários.

A necessidade de prever três cenários surge da possibilidade de utilizando o mesmo conjunto TriBloco Linear 300 L obter a capacidade de produzir de quatro a oito vezes mais que a atual produção da cervejaria, tudo isso sem alterar o quadro de funcionários e demais custos fixos. Pode-se também afirmar que estes custos fixos foram classificados para uma produção máxima de 8.000 L por mês, atendendo as exigências legais de trabalho.



Tabela 1: Simulação de rentabilidade.

Preço de Venda	R\$ 8,00		
	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Ponto de Equilíbrio (L)	871	871	884
Produção (L)	4000,00	6000,00	8000,00
Faturamento	R\$ 32.000,00	R\$ 48.000,00	R\$ 64.000,00
Custo Variável	R\$ 7.412,29	R\$ 11.118,43	R\$ 15.600,00
Custo Fixo	R\$ 5.348,12	R\$ 5.348,12	R\$ 5.348,12
Custo Total	R\$ 12.760,41	R\$ 16.466,55	R\$ 20.948,12
Lucro	R\$ 19.239,59	R\$ 31.533,45	R\$ 43.051,88

Fonte: Do autor (2018)

Pode-se observar na Tabela 5 que em todos os três cenários há lucro, com isso, conclui-se que a viabilidade do investimento é positiva. Contudo observa-se na linha de custo variável um aumento não proporcional no caso 03 referentes aos casos 01 e 02. Isso se deve ao fator do aumento da alíquota de impostos referentes ao regime tributário de Simples Nacional adotado pela empresa, pois devido ao aumento de faturamento anual, nos casos 01 e 02, ser superior a R\$ 360.000,00 e inferior a R\$ 720.000,00 a empresa passaria a ter como nova alíquota 10,0 %. Já para o caso 03, o faturamento anual ficaria acima de R\$ 720.000,00 fazendo com que a alíquota adotada seja de 11,20 %.

Na questão do ponto de equilíbrio, para os casos 01 e 02 obtém-se que a venda e produção de litros mensal não devem ficar abaixo de 871 L mensais para viabilizar o funcionamento do negócio. E em relação ao caso 03 tem-se que o ponto de equilíbrio da produção é de 884 L mensais, um pequeno aumento em relação aos outros casos. Com isso optou-se por analisar também o *payback* dos três cenários. Em sequência tem-se a Tabela 6 que demonstra os dados utilizados e resultados obtidos para *payback*.



Tabela 2: Análise de Payback.

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Inflação 2017 ¹	2,95 %		
Lucro	R\$ 19.239,59	R\$ 31.533,45	R\$ 43.051,88
Investimento	R\$ 154.425,00	R\$ 172.441,25	R\$ 190.457,50
Payback ²	8,03	5,47	4,42

Fonte: Fonte do valor de inflação IBGE

O investimento será realizado com recursos próprios da empresa, isentando os valores de juros de banco, contudo foi considerada a inflação de 2017 como base na desvalorização da moeda.

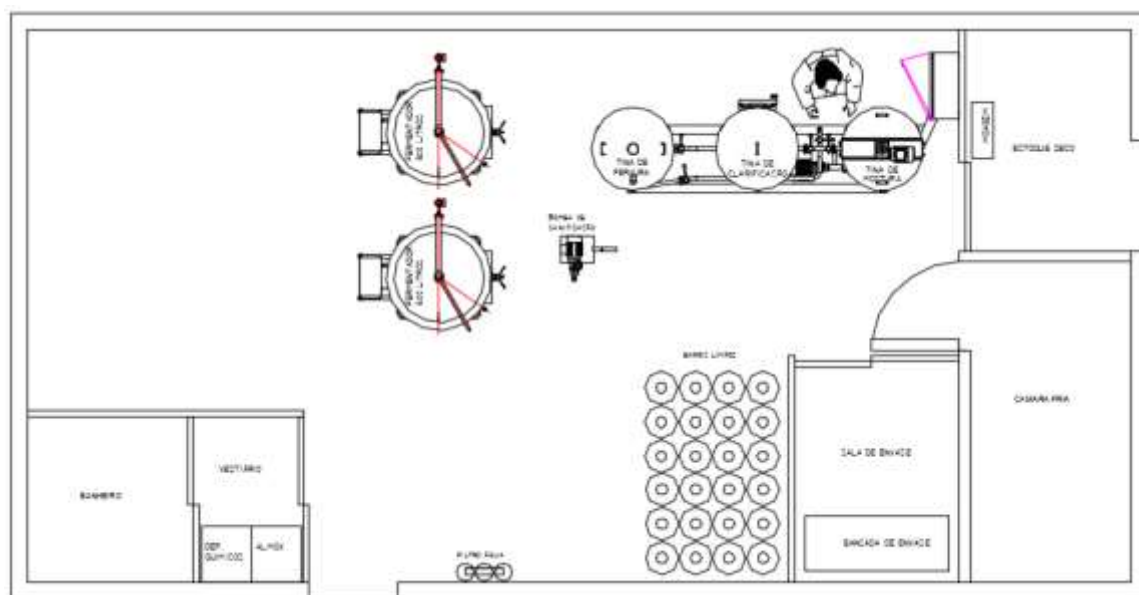
Pode-se observar na Tabela 6 que o melhor cenário para *payback* seria o caso 3, contudo além da análise de rentabilidade e *payback* é importante, para um empreendimento de sucesso, saber avaliar a capacidade de mercado da empresa, assim analisa-se que seria um risco para a empresa ArteZanatta em investir nos casos 2 e 3, fazendo com que sua produção tenha um aumento de 6 a 8 vezes o atual. Além disso a empresa pretende utilizar recursos próprios para o investimento.

Com base nessas informações optou-se pelo investimento no caso 1, o qual atende o objetivo da cervejaria de produzir 4.000 L por mês, possibilita a empresa de aumentar sua participação no mercado e garante, por meio do equipamento TriBloco Linear de 300 L, um futuro aumento de produção apenas aumentando a quantidade de fermentadores.

4.2 LAYOUT FABRIL

Tendo como base para o *layout* os novos equipamentos cervejeiros definiu-se o posicionamento dos mesmos, conforme Fig. 7, e um diagrama de Grantt, com auxílio da Tabela 1, para o novo sistema produtivo da Cervejaria ArteZanatta.

Figura 6: Disposição física fabril.



Fonte: Do autor (2018)

Percebe-se na Fig. 7 que foi considerado um espaço a ser preenchido futuramente com novos fermentadores. Esse espaço já foi designado para a ampliação da capacidade produtiva da empresa, tendo em vista os estudos de casos das tabelas 5 e 6.

Em sequência foi desenvolvido o diagrama de Grantt do processo demonstrando as etapas, conforme pode-se ver na Fig. 8, que podem ocorrer simultaneamente.



Figura 7: Diagrama de Grantt.

Etapa	Descrição	Simultaneidade									
1	Moer Malte	■									
2	Aquecer Água 68°C		■								
3	Mostura			■							
4	Retirar / Lavar Bagaço Malte				■						
5	Aquecer Mosto 100°C					■					
6	Fervura Mosto						■				
7	Mensurar Carga de Lúpulo							■			
8	Sanitizar Fermentador								■		
9	Hidratar Levedura									■	
10	Resfriar Mosto										■
11	Mensurar Concentração do Mosto										
12	Transferir Mosto para Fermentador										
13	Adicionar Levedura no Fermentador										
14	Fermentação										
15	Maturação										
16	Carbonatar Cerveja										
17	Sanitizar Garrafas										
18	Iniciar Envase Manual										
19	Empacotar Garrafas										

Fonte: Do autor (2018)

O diagrama de Grantt da Fig. 8 possibilita analisar as etapas de produção cervejeira descritas na Tabela 1, onde pode-se verificar que há um ganho de tempo no processo da empresa caso utilizado o sistema de simultaneidade nas operações. Buscou-se avaliar as etapas que possam ser agrupadas utilizando-se como requisitos os tempos que elas levam para serem realizadas e qual a necessidade de acompanhamento pelo funcionário nas mesmas. Com isso ficou viável a construção do diagrama de Grantt, demonstrando-se que o mesmo é uma ferramenta ainda fundamental para a Engenharia de Produção.



5 CONCLUSÃO

Levando em consideração métodos aplicados nesse trabalho, conclui-se que:

- A análise de viabilidade de um investimento é de vital condição para o sucesso e compreensão dos riscos envolvidos no processo.
- A definição e análise do processo produtivo visa identificar os pontos em que se pode ganhar tempo e conseqüentemente tornar a produção mais eficaz, melhorando a competitividade da empresa diante da concorrência.
- O planejamento do *layout* da fábrica implica em talvez evitar possíveis faltas de espaço na planta para crescimento da empresa.
- O cálculo de custos fixos e variáveis que proporcionam a definição do ponto de equilíbrio da produção demonstram o mínimo de produção aliada a vendas necessária para manter a empresa em funcionamento.
- A escolha dos novos equipamentos baseando-se na rentabilidade que estes irão proporcionar se revela de extrema importância para a indústria, pois a ferramenta de *payback* revela o melhor conjunto de equipamentos para maior retorno financeiro.
- Nem sempre a empresa vai optar pelo conjunto mais de maior rendimento, isso revela todos os fatores envolvidos para definição de investimentos e como consequência um dos mais importantes como sendo o capital disposto a ser investido e risco do investimento.
- Por fim o estudo conclui seu objetivo de definir um conjunto fabril que atenda a demanda necessária da Cervejaria ArteZanatta para o ano de 2018, dando viabilidade para seu *ramp-up* caso a empresa tenha necessidade.



REFERÊNCIAS

AKAMPHON, S. **Enabling Effective Product Launch Decisions**. PhD. Thesis, Department of Mechanical Engineering, MIT, 2008.

BREWERS ASSOCIATION (2017). **Craft Brewer Defined**. Disponível em: <https://www.brewersassociation.org/statistics/craft-brewer-defined/>. Acesso em: 12/05/2018.

BORNIA, A. C. **Análise Gerencial de Custos: Aplicação em Empresas Modernas**. São Paulo: Bookman, 2002. Disponível em: <<https://revista.eletronica.scielo.org/>. Acesso em: 12/05/2018.

CERVEJARIA DORTMUND (2017). **Fabricação**. Disponível em: <http://www.dortmund.com.br/fabricacao.php>. Acesso em: 12/10/2017.

GITMAN, L. J. **Princípios da administração financeira: essencial**. São Paulo: Bookman, 2006. <https://revista.eletronica.scielo.org/>. Acesso em: 12/05/2018.

HALLER, M.; PEIKERT, A.; THOMA, J. **Cycle time management during production ramp-up**. Robotics and Computer Integrated Manufacturing, 2003.

INFLAÇÃO. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/blogs/economia-a-vista/inflacao-2017-a-minha-foi-de-mais-de-550-e-a-sua>. Acesso em: 12/05/2018.

LIMA, F. L. S. **Idéia de Negócios – Microcervejaria**. SEBRAE, 2017. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-microcervejaria,8f387a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 05/09/2017.



MARTENDAL, Luan (2017). **Mercado das cervejas artesanais triplicou em Santa Catarina**. Jornal A Notícia. Disponível em:

<http://anoticia.clicrbs.com.br/sc/geral/joinville/noticia/2017/07/mercado-das-cervejas-artesanais-triplicou-em-santa-catarina-9842002.html>. Acesso em: 05/09/2017.

MOTTA, R. R., CALÔBA, G. M. **Análise de Investimentos: tomada de decisão em projetos industriais**. São Paulo, 2009.

RENNER, T., Performance Management im Produktionsanlauf, RWTH Aachen, 2012.

REVISTA DA CERVEJA (2017). **Número de cervejarias no Brasil cresceu 39,6% em 2016**. Disponível em: <http://revistadacerveja.com.br/numero-de-cervejarias-no-brasil-cresceu-396-em-2016/>. Acesso em: 12/05/2018.

ROTHERY, Brian. **ISO 9000**. São Paulo, 1993.