



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA RURAL  
CURSO DE BACHARELADO EM GASTRONOMIA**

**João Felipe de Souza Queiroz**

**CERVEJARIA EKÄUT S.A.: OBSEVAÇÕES DO  
PROCESSO PRODUTIVO DE CERVEJAS**

**RECIFE  
Dezembro, 2019**

**JOÃO FELIPE DE SOUZA QUEIROZ**

**CERVEJARIA EKÄUT S.A.: OBSEVAÇÕES DO  
PROCESSO PRODUTIVO DE CERVEJAS**

Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório  
que apresenta à Coordenação do Curso de  
Bacharelado em Gastronomia da Universidade  
Federal Rural de Pernambuco, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de Bacharel em  
Gastronomia.

**Orientador:** Luciana Leite de Andrade Lima Arruda.

**Supervisor:** Hygor Sandrew's da Costa Nunes.

RECIFE

Dezembro, 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

Q3c      Queiroz, João Felipe de Souza  
Cervejaria Ekäut S A: observações do processo produtivo de cervejas / João Felipe de Souza Queiroz. - 2019.  
36 f. : il.

Orientadora: Luciana Leite de Andrade Lima Arruda.  
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em  
Gastronomia, Recife, 2019.

1. cerveja artesanal. 2. produção de cerveja. 3. procedimentos operacionais. 4. tecnologia cervejeira. I. Arruda,  
Luciana Leite de Andrade Lima, orient. II. Título

---

CDD 641.013

**JOÃO FELIPE DE SOUZA QUEIROZ**

**CERVEJARIA EKÄUT S.A.: OBSEVAÇÕES DO  
PROCESSO PRODUTIVO DE CERVEJAS**

Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Gastronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Gastronomia.

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

**Banca Examinadora**

---

Profª.Drª. Luciana Leite de Andrade Lima Arruda  
(Orientadora)

---

Profª. Dra. Edilma Pinto Coutinho  
(Examinador)

---

Prof. Dr. Leonardo Pereira e Siqueira  
(Examinador)

RECIFE

Dezembro 2019

*Dedico esse trabalho a minha avó Maria  
Idalice Montenegro de Zueiroz in memoriam.*

*Ninguém é tão grande que não possa aprender,  
nem tão pequeno que não possa ensinar.*

*Esopo*

## **AGRADECIMENTOS**

O homem é um ser social, e como tal, vive em sociedade. É parte da natureza humana conviver com o seu semelhante, e dessa relação criar laços.

A existência é fruto de muitas escolhas que fazemos ao longo das nossas vidas, e ao longo dessa jornada encontramos pessoas que marcam a nossa história.

A natureza dinâmica das mudanças que ocorrem ao longo da caminhada é o que nos define, então nada do que foi será do jeito que já foi um dia. À medida que buscamos nos aprimorar, travamos muitas batalhas. Devemos compartilhar e agradecer a Deus por ter a oportunidade de existir e de conhecer tanta gente boa.

Então aproveito a oportunidade para homenagear a minha querida avó Maria Idalice Montenegro de Queiroz, ela que sempre deu todo o apoio para que me tornasse quem eu sou. Obrigado por tudo que significou, pela dedicação, pelo amor, pela fortaleza, pela coragem, pela raça, pelo carinho. Só tenho a agradecer e sei que em algum lugar está sentindo orgulho de mim.

Ao meu pai Dinarte, minha mãe Zélia, meu irmão Marcos e minha irmã Karla, que mesmo à distância se fizeram presentes de alguma maneira durante essa caminhada.

Ao meu Filho Pablo que desde o primeiro dia de sua vida é para mim uma inspiração do que a força do amor é capaz de nos proporcionar.

Agradeço a Deus a oportunidade de fazer parte de uma família maravilhosa. À minha esposa e amiga Thaís, pois nosso amor se renova a cada conquista; à minha cunhada Laís por quem nutro um grande carinho e à minha sogra Cláudia que é um exemplo de generosidade e força. O amor que trago no coração é o reconhecimento do que significam para mim.

Aos colegas de curso que lutaram ao meu lado. A todos os professores que entraram comigo em sala de aula, indistintamente, meu muitíssimo obrigado! Estarão para sempre na minha memória e ocuparão lugar de destaque no meu hall do saber. Mas certo de que ainda iremos nos encontrar.

Aqui quero fazer um agradecimento especial à Professora Doutora Luciana Lima, muito obrigado, estou honrado por ter a sua orientação.

## RESUMO

O presente trabalho objetiva descrever o processo de fabricação empregados na Cervejaria Ekäut durante o período do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), que ocorreu entre 01 de outubro de 2018 a 31 de janeiro de 2019. Durante o período do Estágio foi possível acompanhar as principais etapas do processo cervejeiro - moagem, mostura, clarificação, fervura, resfriamento, fermentação e maturação - no cotidiano da fábrica, observando nuances da produção, como detalhes das receitas, monitoramento da rampa de temperatura e a ação das enzimas na mostura. Além disso, foram visualizadas possibilidades de ajustes de processo em situações imprevistas, tais como, ajustes na filtração e as diversas possibilidades de utilização da água de lavagem. Foram acompanhadas as transformações do mosto até chegar na fervura e a adição dos componentes aromáticos que tanto contribuem para o aspecto final da bebida. O resfriamento quase que instantâneo do mosto de apronte, que saia da panela de fervura a uma temperatura próxima a ebulação, sendo resfriado em trocador de calor de placas, que reduz a temperatura para a faixa ideal de inoculação da levedura a ser utilizada. Foi realizado o acompanhamento, a fermentação com medições diárias do pH e da densidade do mosto até a transformação em cerveja. Estes conhecimentos possibilitaram presenciar os procedimentos que agregam valor a esta bebida e entender as inúmeras formas de concepção e composição de uma bebida tão rica e diversa que ganha seu toque final na maturação.

**Palavras-chave:** cerveja artesanal, produção de cerveja, procedimentos operacionais, tecnologia cervejeira.

## SUMÁRIO

	Página
<b>1. APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. TERMO DE COMPROMISSO.....</b>	<b>11</b>
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO.....</b>	<b>14</b>
<b>4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1. Limpeza e Sanitização .....</b>	<b>17</b>
<b>4.2 Produção da Cerveja .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2.1 Moagem .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2.2 Mostura .....</b>	<b>22</b>
<b>4.2.3 Clarificação .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2.4 Fervura .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2.5. Fermentação .....</b>	<b>27</b>
<b>4.2.6. Maturação .....</b>	<b>30</b>
<b>4.3. Pontos Críticos de Controle .....</b>	<b>33</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>35</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>36</b>

## 1. APRESENTAÇÃO

É do conhecimento de todos, o momento profícuo pelo qual passa a cultura cervejeira em Pernambuco. Nos últimos anos, observamos o aquecimento do mercado com o surgimento de estabelecimentos dos mais diversos nessa área. Segundo Jayme Fonseca Júnior (2019), no Guia da Cerveja Artesanal de Pernambuco: “O estado conta hoje com 27 cervejarias com registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Dessas, 9 possuem fábrica própria e 18 são cervejarias ciganas (modelo de negócio em que determinada cervejaria aluga as instalações de outra com o objetivo de produzir sua cerveja). Pernambuco ainda possui 3 *brewpubs*. ”

Ainda é possível observar o aparecimento de bares especializados em cervejas artesanais, eventos cervejeiros e *tours* cervejeiros. O desenvolvimento da cultura cervejeira pernambucana cresce a olhos vistos e, para isso, a ACERVA-PE (Associação dos Cervejeiros Artesanais de Pernambuco) tem papel fundamental. Com atividades iniciadas em 2015, esta entidade tem como objetivo dar suporte técnico e mercadológico aos cervejeiros caseiros locais. Além disso, a ACERVA-PE passou a cumprir um papel fundamental na disseminação das práticas cervejeiras artesanais (FONSECA JÚNIOR, 2019).

A história da cerveja em Pernambuco está ligada ao período relativo ao domínio holandês, que deixou um legado que faz parte da identidade desse povo, a exemplo da cerveja (FONSECA JÚNIOR, 2019). Em 1640, veio para Pernambuco, uma comitiva holandesa de artistas e cientistas para explorar as potencialidades locais, dentre os nomes mais destacados, está Albert Eckhout, pintor de uma brilhante coleção que retratou a fauna e flora e os índios das terras pernambucanas. Nessa comitiva, também estava presente o cervejeiro Dirck Dicx, que tinha como função abastecer as tropas holandesas de cerveja. Assim nascia a primeira cervejaria das amérias, La Fontaine, como foi denominada, localizada onde hoje temos o bairro das Graças, na região que compreende a Rua das Creolas e a Rua Cardeal de Arco Verde, localidade conhecida como Capunga (FONSECA JÚNIOR, 2019).

Desde então a produção de cervejas evoluiu em Pernambuco e no mundo, acompanhada por pesquisas científicas na área de bebidas, que buscam otimização do processo e diferenciais de qualidade.

Apesar de o interesse pelas marcas artesanais ter começado a crescer recentemente, o brasileiro sempre teve um grande interesse por cerveja. Se em 2007 o Brasil figurava entre os 10 maiores consumidores no mundo, dez anos depois, em 2017, o país subiu para a terceira posição.

O número de cervejarias artesanais cresceu 91% entre 2015 e 2017, o país contava naquele momento com 679 estabelecimentos registrados, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sendo mais de 80% deles localizados nas regiões Sul e Sudeste. Desta maneira, os percentuais totais da pesquisa indicam que: Região Norte com 3,68%, Região Centro-Oeste com 6,48%, Região Nordeste com 7,07%, Região Sudeste 41,09% e a Região Sul com 42,27% (SEBRAE-SC,2019). Ainda, segundo o MAPA, no ano de 2018, o cadastro de cervejarias atingiu mil unidades, sendo mais de 200 cervejarias novas cadastradas nesse ano e aproximadamente 500 municípios brasileiros com cervejarias instaladas (DAL *in* REVISTA DA CERVEJA TÉCNICA, 2019).

Neste contexto, o presente relatório tem como objetivo descrever o processo produtivo de cerveja na Cervejaria Ekäut durante o período do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) que ocorreu entre 01 de outubro de 2018 a 31 de janeiro de 2019, buscando sempre correlacioná-las com o aprendizado acadêmico e a pesquisa bibliográfica realizada.

## 2. TERMO DE COMPROMISSO



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO  
COORDENAÇÃO GERAL DE ESTÁGIO



### TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO BACHARELADOS/TÉCNICOS

#### 1. CONCEDENTE

**Ekaut Cervejaria Artesanal S.A.**

, adiante CONCEDENTE

CNPJ: 21.279.057/0001-41

ENDERECO: Travessa da, Estrada da Mumbeca, 305 B.

BAIRRO: Guabiraba CEP: 52490-005

CIDADE: Recife ESTADO: Pernambuco

REPRESENTADA POR: Victor Ferraz Barbosa da Costa

CARGO: Gerente Industrial

EMAIL: victor.ferraz@ekaut.com.br TELEFONE: (81) 996140014 / (81) 981069755

#### 2. ESTAGIÁRIO

**João Felipe de Souza Queiroz**, adiante ESTAGIÁRIO

CPF: 019937374-48 RG: 1504359 ÓRGÃO DE EXPEDIÇÃO/UF: SDS/RN

DATA DE NASCIMENTO: 18/11/1975

ENDERECO: Av. Joaquim Ribeiro, 740, Bl C, Casa 13. BAIRRO: Caxangá CEP: 50980-427

CIDADE: Recife ESTADO: Pernambuco

EMAIL: jofesquez@live.com / jofesquez@gmail.com TELEFONE: (81) 999040275 / (81) 32711127

#### 3. INSTITUIÇÃO DE ENSINO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, adiante UFRPE

CNPJ Nº 24.416.174/0001-06

Natureza jurídica da instituição: autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação

Av. Dom Manoel de Medeiros S/N Dois Irmãos, Recife/PE. CEP: 52171-900

Representada por Maria José de Sena, residente nesta cidade, na qualidade de Reitora

As partes acima nomeadas celebram entre si este TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO, de acordo com o disposto na Lei 11.788, de 25 de setembro de 2008 e legislação complementar, mediante as cláusulas e condições a seguir estabelecidas:

#### CLÁUSULA 1ª – DO OBJETIVO

O presente Termo de Compromisso tem por objetivo estabelecer as normas e condições de realização do ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO, em consonância com o que estabelece a Lei 11.788/2008 e normas complementares.

#### CLÁUSULA 2ª – DO ESTAGIÁRIO

O(A) ESTAGIÁRIO(A) é aluno do curso de Bacharelado em Gastronomia da UFRPE, estando regularmente matriculado no 2018.2 período.

#### CLÁUSULA 3ª - DAS CONDIÇÕES DO ESTÁGIO

O estágio será realizado no (departamento/setor) Produção, da EMPRESA/ESCOLA, no endereço: Ekaut Cervejaria Artesanal S.A. Travessa da Estrada da Mumbeca, 305 B - Guabiraba, Recife - PE, 52490-005

Vigência do estágio: 01/10/2018 a 31/01/2019.

Dias: Horários:

segunda-feira 06hs às 12hs

terça-feira 06hs às 12hs

quarta-feira

quinta-feira 06hs às 12hs

sexta-feira 06hs às 12hs

Carga-horária total da disciplina: 360

SUBCLÁUSULA ÚNICA – Em nenhuma hipótese as atividades de estágio poderão coincidir com o horário das aulas do ESTAGIÁRIO.

CLÁUSULA 4ª – DO PLANO DE ATIVIDADES

As atividades do estágio deverão ser elaboradas em conjunto pelo(a) ESTAGIÁRIO(A), pela UFRPE e pela CONCEDENTE, e deverão estar de acordo com a proposta pedagógica do curso, a etapa e modalidade da formação escolar do estudante e o horário e calendário escolar.

SUBCLÁUSULA ÚNICA: O (a) estagiário (a) desenvolverá as seguintes atividades: (preencher o quadro de acordo com as atividades do estágio)

Passar por todas as etapas do processo produtivo de cerveja: moagem, mostura, clarificação, Fermentação, maturação. Envase e preparo para transporte e comercialização.

#### CLÁUSULA 5ª – DAS OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES DA CONCEDENTE

A CONCEDENTE deverá:

- liberar o ESTAGIÁRIO, por ocasião das reuniões de acompanhamento, visitas técnicas e aulas práticas que forem oficializadas pela UFRPE, bem como a redução da carga horária do estágio, pelo menos à metade, nos períodos de avaliação de aprendizagem programadas no calendário escolar;
- manter as instalações com condições de proporcionar ao ESTAGIÁRIO atividades de aprendizagem social, profissional e cultural;
- respeitar o limite máximo legal de 10 estagiários por SUPERVISOR;
- disponibilizar ao ESTAGIÁRIO os equipamentos de segurança que se fizerem necessários e exigir o seu uso durante o desempenho das atividades do estágio;
- não expor o ESTAGIÁRIO a riscos ambientais insalubres ou perigosos, sem o uso dos EPI's e EPC's obrigatórios, dentro dos limites de tolerância;
- informar ao ESTAGIÁRIO todas as normas de Segurança do Trabalho previstas para seu estágio;
- entregar quando do desligamento do ESTAGIÁRIO, termo de realização do estágio, com indicação resumida das atividades desenvolvidas, dos períodos e da avaliação de desempenho.

**CLÁUSULA 6º – DAS OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES DA UFRPE**

A UFRPE se compromete a colaborar com a CONCEDENTE e com o ESTAGIÁRIO para que a realização do estágio atinja os seus objetivos acadêmicos e ocorra em observância aos dispositivos legais e regulamentares pertinentes, devendo para tanto:

- avaliar as instalações do local em que será realizado o estágio e sua adequação à formação cultural e profissional do ESTAGIÁRIO;
- zelar pelo cumprimento deste termo de compromisso, reorientando o ESTAGIÁRIO para outro local em caso de descumprimento de suas normas;
- comunicar à CONCEDENTE o início do período letivo e as datas de realização de avaliações escolares ou acadêmicas;
- comunicar à CONCEDENTE o desligamento do ESTAGIÁRIO da UFRPE.

**CLÁUSULA 7º – DAS OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES DO ESTÁGIÁRIO**  
O ESTAGIÁRIO deverá:

- apresentar-se ao professor orientador e cumprir as normas estabelecidas para avaliação do Estágio, conforme o projeto pedagógico do curso;
- elaborar o relatório final circunstanciado, sobre o estágio; entregá-lo à empresa concedente para o visto do seu supervisor e, posteriormente, à Coordenação do curso, que o encaminhará para a avaliação do professor orientador;
- responsabilizar-se pelas perdas e danos, que porventura sejam causados à CONCEDENTE e/ou a terceiros, quando agir de forma contrária às normas regulamentadoras do Estágio;

**CLÁUSULA 8º – DO(A) ORIENTADOR(A) DO ESTÁGIO (UFRPE)**

A UFRPE designa o(a) Professor (a) Luciana Leite de Andrade Lima Arruda, para atuar como orientador(a) do ESTÁGIO, a quem compete, entre outras atribuições, zelar pelo cumprimento deste Termo de Compromisso e pela observância das normas legais pertinentes.

**CLÁUSULA 9º – DO(A) SUPERVISOR(A) DO ESTÁGIO (Concedente)**

A CONCEDENTE designa o (a) Sr. (a) Victor Ferraz Barbosa da Costa, que ocupa o cargo de Gerente Industrial, para ser o(a) supervisor do estágio, a quem compete, entre outras atribuições, zelar pelo cumprimento deste Termo de Compromisso e pela observância das normas legais pertinentes.

**CLÁUSULA 10º – DO SEGURO CONTRA ACIDENTES PESSOAIS**

O(A) ESTAGIÁRIO(A) encontra-se assegurado contra acidentes pessoais, através da APÓLICE nº 1018200517780, da Seguradora CAPEMISA Vida e Previdência tendo com ESTIPULANTE a INSTITUIÇÃO DE ENSINO, nas condições e valores fixados na referida APÓLICE, compatíveis com os valores de mercado.

**CLÁUSULA 11º – DO VÍNCULO EMPREGATÍCIO**

O estágio não gera vínculo empregatício de qualquer natureza, independentemente da concessão de benefícios relacionados a transporte, alimentação e saúde, ressalvado o disposto sobre a matéria na legislação previdenciária e no Art.15 da Lei 11788/08.

**CLÁUSULA 12º – DA EXTINÇÃO DO ESTÁGIO**

O estágio será extinto:

- por iniciativa de quaisquer das partes, mediante comunicação por escrito feita com antecedência mínima de cinco (5) dias, respeitando-se o período de recesso;
- na hipótese do ESTAGIÁRIO ser desvinculado da UFRPE.

E por estarem de acordo, firmam as partes o presente Termo de Compromisso em três vias de igual teor para efeitos:

Recife, 17 de setembro de 2018.

  
Luciana Leite de Andrade Lima  
ORIENTADOR – UFRPE – DRT/UFRPE  
(assinatura e carimbo) SIAPE: 1633568

SUPERVISOR  
(assinatura e carimbo)

  
21.279.057/0001-41  
ESTAGIÁRIO(A)  
EKAUT  
CERVEJARIA ARTESANAL S.A.  
Travessa da Estrada da Mumbeca,  
nº 305-B - Guabiraba  
CEP: 52.490-005 - Recife - PE

  
INSTITUIÇÃO DE ENSINO – UFRPE  
(assinatura e carimbo)

  
Rosaline Paixão  
Coord. Geral de  
Estágios  
UFRPE  
SIAPE: 1851991

### 3. CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO

O ESO foi realizado no setor de produção da Ekäut, no período de 01 de outubro de 2018 a 31 de janeiro de 2019, de segunda à sexta-feira, das 06:00 às 12:00, totalizando 360 horas. A Cervejaria Ekäut está localizada na Estrada da Mumbeca, 305 B - Guabiraba, Recife, PE. O objetivo foi compreender as principais etapas do processo de fabricação de cerveja artesanal. As atividades foram desenvolvidas desde a moagem, passando pela mostura, clarificação, fervura, resfriamento, fermentação e maturação.

#### 3.1. Caracterização do Local de Estágio

A Cervejaria Ekäut (Figura 1), local de realização do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), apresenta estrutura organizacional subdividida em setor administrativo, setor financeiro, setor produtivo, setor de vendas, setor logístico e produção de eventos.



Figura 1. Fachada da Cervejaria Ekäut Ltda.

A inspiração dos sócios, Diogo Chiaradia e André Turton, para o nome da empresa veio do grande artista plástico da comitiva holandesa, que chegou com Maurício de Nassau em 1640, que implementou a primeira cervejaria em Pernambuco, uma homenagem a Albert Eckhout que reflete o talento que se revelou nas grandes obras do pintor. O empreendimento foi motivado pelo movimento das cervejarias artesanais do

Canadá e a percepção do início deste movimento em Recife, sendo a Ekäut fundada em 14 de janeiro de 2016.

A cervejaria passou por franca expansão, nesses três anos de atividade, estando consolidada no mercado pernambucano como uma das pioneiras do movimento cervejeiro. Além disso, a marca tem ganhado notoriedade por meio de premiações e pela qualidade da cerveja que produz, isso tem proporcionado estratégias de expansão de mercado para todo o Nordeste.

A Ekäut possui em seu portfólio uma variedade de estilos de cerveja. As cervejas do tipo *lager* têm os maiores índices de consumo. No entanto, às cervejas da família *ale* são produzidas numa diversidade maior, ou seja, existem mais rótulos disponíveis de cervejas de alta fermentação. A linha de cervejas da Ekäut apresenta as seguintes cervejas com seus respectivos teor alcoólico (ABV - Alcohol by Volume), amargor (IBU - *International Bitterness Unit*), volume da embalagem e premiações:

- EKÄUT MUNICH HELLES - 4,7% ABV, 18 IBU, 275 e 500mL
- EKÄUT CZECH PILSENER - 5,2% ABV, 30 IBU, 350 e 500mL
- HOP BEAT NE IPA – 6,5% ABV, 65 IBU, 473mL, com premiação *Ouro na etapa Brasil do World Beer Award 2018*
- EKÄUT WITBIER – 4,0% ABV, 8 IBU, 500ML, com premiação *Bronze no Australian International Beer Awards 2017*
- EKÄUT SASSION IPA NORONHA – 4,0% ABV, 35 IBU, 350mL
- EKÄUT APA 1817 – 5,4% ABV, 40 IBU, 500mL com premiações *Ouro na etapa Brasil do World Beer Award 2017 e Prata do Festival Brasileiro de Cervejas 2017*
- EKÄUT IPA – 6,5% ABV, 50 IBU, 275 e 500mL com premiações *Bronze no Country Winner na etapa Brasil do World Beer Award 2017, Bronze na South Beer Cup 2017 e Prata na etapa Brasil do World Beer Award 2018*
- EKÄUT EXTRA STOUT – 6,7% ABV, 65 IBU, 500mL com premiação *Bronze no Wolrd Beer Award 2018*

- EKÄUT COFFEE STOUT – 6,2% ABV, 60 IBU com premiações *Ouro na etapa Brasil do World Beer Award 2017* e *Prata na etapa Brasil do World Beer Award 2018*

Além dessas, a Ekäut elabora cervejas sazonais e edições limitadas e colaborativas, conforme descrito a seguir.

#### *Cervejas Sazonais*

- EKÄUT SOUR CAJÁ – 4,2% ABV, 6 IBU, 500ML
- EKÄUT SOUR PITANGA – 4,2% ABV, 6 IBU, Chopp
- EKÄUT SOUR ACEROLA – 4,2% ABV, 6 IBU, Chopp

#### *Edições Limitadas e Colaborativas:*

- EKÄUT RECIFE IMPERIAL STOUT – BOLO DE ROLO 10.05% ABV, 70 IBU, Chopp
- FORA DO EIXO BRUT IPA – 7,0% ABV, 25 IBU, 500mL, em colaboração com as cervejarias Raffe/RN, MinduBier/BA, Caatinga Rocks/AL e 5Elementos/CE
- SURIKÄUT BRASILIS Berliner Weisse – 3.8% ABV, 6 IBU, 473mL, em colaboração com a Suricato Ales Cervejaria/RS

A cervejaria tem dois galpões de produção. O primeiro (Figura 2) comporta a sala de brasagem com cozinha tribloco, adega com 26 unitanques de inox em operação, máquina de lavagem de barris, reservatório de água quente e trocador de calor de placas. No segundo galpão (Figura 3) estão abrigadas as máquinas de envase em garrafas e em latas, o sistema de pasteurização, máquina de rotulagem, câmaras frias para armazenagem dos barris envasados e espaço para encaixotar as cervejas e organizar os paletes. Um terceiro galpão serve de estoque, onde são armazenadas as cervejas que passaram pelo processo de pasteurização, sendo gerenciado pela equipe da logística.



Figura 2. Sala de brasagem e adega.



Figura 3. Área de envase, pasteurização e rotulagem.

A estrutura da fábrica também conta com um laboratório, uma copa, vestiários com banheiros, duas salas para o setor administrativo, uma sala para o setor financeiro, sala de reunião e a sala de moagem do malte (Figura 4).



Figura 4. Área de moagem do malte.

Na parte externa, há o reservatório de água potável, caldeira que alimenta as panelas na brasagem e a pasteurizador. O *chiller* que atua no resfriamento do glicol armazenado em reservatório a ele acoplado, que, por sua vez, resfria o mosto atuando no trocador de calor e mantém a temperatura dos fermentadores. Além disso, existem os acessos a duas lixeiras, uma para o lixo comum e outra para a armazenagem do bagaço do malte.

#### 4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

##### 4.1 Limpeza e Sanitização

Antes de começar a discorrer sobre os métodos utilizados para fabricar a cerveja, é necessário observar os fatores fundamentais no desenvolvimento de todas as atividades de limpeza e sanitização para a manutenção do asseio do ambiente e da segurança microbiológica. A utilização de produtos alcalinos, ácidos e sanitizantes são necessários para assegurar a qualidade dos processos, para isso é preciso que esses produtos possam agir rapidamente, que sua remoção seja fácil e completa, emulsionando e dissolvendo partículas de sujeira, que preferencialmente sejam utilizados a frio, não formem espumas,

não sejam tóxicos, não interfiram sensorialmente no produto, tenham baixa concentração de uso, não interfiram sensorialmente na cerveja e tenham baixo custo.

As atividades referentes à limpeza e à sanitização dos equipamentos são muito parecidas entre si, o método utilizado é o CIP (*Cleaning In Place*), figura 5, (SENAI-RJ, 2010), ele é empregado na fábrica por sua eficácia, reproduzibilidade, preservação do meio ambiente e custo reduzido. A descrição deste método aplicado à limpeza de um tanque de fermentação/maturação ocorre da seguinte maneira: a cerveja pronta é encaminhada para o envase e o tanque é esvaziado, neste momento as válvulas de pressão são abertas para liberar o CO<sub>2</sub>, a despressurização deve ser feita observando a segurança do operador, já que o gás carbônico pode causar asfixia, principalmente quando a porta do meio é aberta e o gás residual ainda presente pode até causar desmaios.



Figura 5. Execução do processo CIP (*Cleaning In Place*).

Em seguida, uma mangueira e uma bomba são acopladas à entrada lateral que aciona o *sprayball* no interior do tanque (Figura 5), a água é liberada para fazer uma limpeza mecânica de todos os resíduos com as duas válvulas do cone abertas para escoar a água. Fecham-se as duas aberturas e coloca-se 100L de água no interior do fermentador,

adiciona-se 2L de soda cáustica (hidróxido de sódio) e fecha o circuito de mangueira e bomba hidráulica para recircular por dentro do tanque por 30 minutos, a solução é descartada e é ligada mais uma vez a água corrente no *sprayball*.

Ao fim dessa etapa é feito o teste com o indicador (fenolftaleína) para certificar se existe residual de hidróxido de sódio, caso a prova seja negativa, inicia-se o próximo ciclo, agora com uma solução de 100L de água e 2L ácido nítrico, o circuito hidráulico se fecha para recircular por 30 minutos e depois faz a lavagem com água corrente. É importante observar que a limpeza com esse produto é feita uma vez por mês para cada fermentador, desta forma não é sempre que ele é utilizado.

O último ciclo é feito com um produto sanitizante (ácido peracético), a solução é composta de 100L de água e 250mL de ácido peracético com circuito hidráulico fechado para recircular por 15 minutos e depois essa mesma solução é responsável por sanitizar as mangueiras de trasfega.

Nos equipamentos, em geral, são utilizados hidróxido de sódio para limpeza e o ácido peracético (peróxido de hidrogênio, ácido acético e água) para sanitização, obedecendo aos mesmos ciclos empregados nos métodos acima descritos. Já o ácido nítrico por ser muito corrosivo é utilizado na primeira lavagem de um tanque de fermentação, ou seja, antes de entrar em operação a etapa do nítrico é adicionada ao processo, assim como todo mês todos os tanques utilizam esse produto para evitar incrustações.

## 4.2 Produção da Cerveja

O processo produtivo de cerveja na fábrica da Ekäut é bem planejado, levando em consideração a demanda, para que todos os estilos de cerveja do portfólio estejam sempre disponíveis aos consumidores.

Numa cervejaria artesanal muitos procedimentos contam com a presença física do colaborador (RÁDIO JORNAL, 2018), diferentemente das grandes indústrias automatizadas onde não existe contato direto com a produção, aqui os trabalhadores executam diariamente os processos que vão definir a qualidade da cerveja. A cervejaria

possui em seus quadros 37 funcionários e produz mensalmente um volume de 70 mil litros de cerveja. A produção ocorre conforme fluxograma de produção da figura 6.

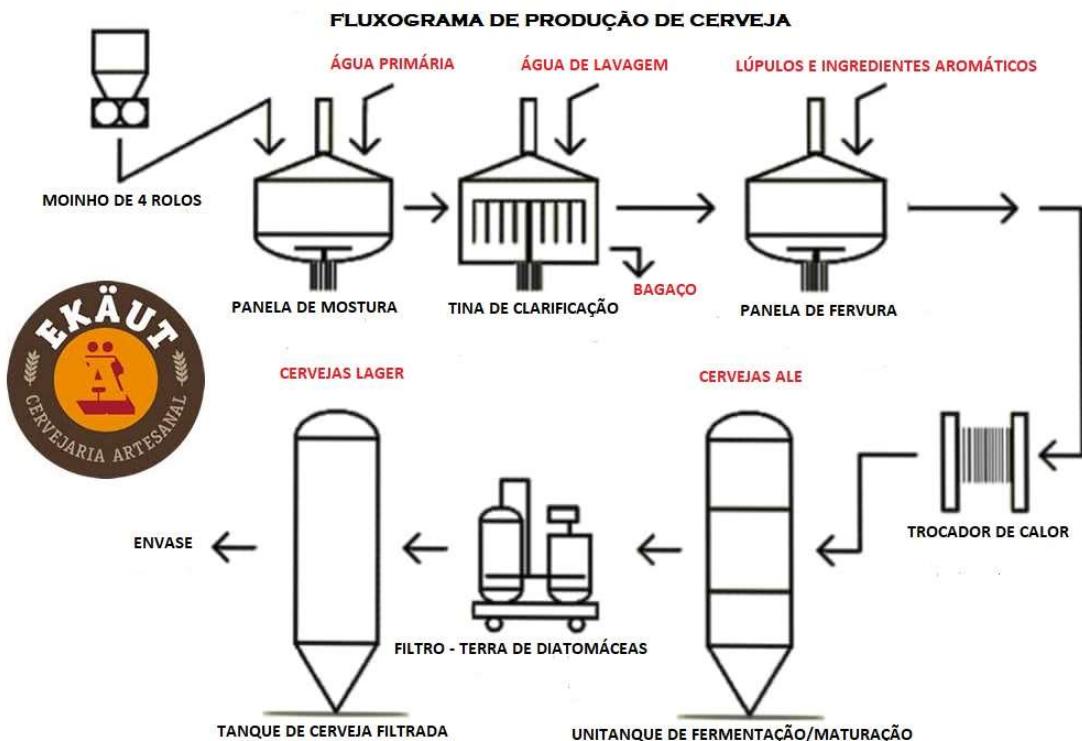


Figura 6. Fluxograma de produção de cerveja na Ekäut.

#### 4.2.1 Moagem

Outro aspecto importante a ser mencionado diz respeito aos fornecedores das matérias-primas utilizadas no fabrico da cerveja. O malte é fornecido pela Agraria Malte que atua no segmento de insumos cervejeiros. Além do malte *pilsen* que é o malte base utilizado em todas as receitas, são adquiridos maltes especiais (SENAI-RJ, 2014) para proporcionar cor, características organolépticas peculiares e retenção de espuma. Eles são empregados na confecção dos estilos de cervejas mais complexos, dentre eles podemos citar: *Melanoidinas*, *Maris Otter*, *Extra Pale*, *Weizenmalz Hell*, *Caraamber*, *Caramunich* Tipo 2, *Carafa Special* Tipo 2.

Um adjunto bastante utilizado na composição de diversas receitas na Ekäut é a aveia em flocos, apreciada pelos cervejeiros por aumentar o corpo das cervejas, ela também proporciona uma boa formação e retenção de espuma devido à presença significativa de proteína na sua composição (BRASSAGEM FORTE, 2019).

A sala de moagem fica localizada no andar superior do prédio anexo, onde também ficam localizadas a sala de reuniões e a sala do setor financeiro. O ambiente é adequado para armazenagem dos maltes e manutenção da qualidade dos produtos por apresentar controle de luminosidade e umidade. Mesmo assim, antes da moagem, todas as sacas passam por uma análise visual para verificar a existência de contaminação, principalmente de fungos, que se proliferam facilmente nos cereais.

O processo de fabricação começa, geralmente, no dia anterior, quando a receita da cerveja a ser fabricada é repassada para o funcionário responsável pela moagem. O moinho (Figura 7) é equipado com 4 rolos (SENAI-RJ, 2010), com duas operações de moagem, a primeira responsável por abrir o grão, preservando as cascas inteiras, e a segunda tem a função de transformar o endosperma numa farinha fina que irá facilmente se solubilizar na mosturação.



Figura 7. Moagem do malte.

Com avanço tecnológico dos processos de malteação e também agrícola, passamos a ter maltes mais modificados, diminuindo as exigências de técnicas de produção mais trabalhosas, aumentando a eficiência e a qualidade das cervejas (FIGUEIREDO *in REVISTA DA CERVEJA*, 2019)

#### 4.2.2 Mostura

A COMPESA é responsável pelo fornecimento da água potável utilizada na fábrica, entretanto, a água passa por um processo de decloração em filtros de carvão ativado. A presença de resíduos de cloro provoca alterações na qualidade da cerveja, pois além de causar *off flavors*, elevadas concentrações de cloro podem autolizar as leveduras, impossibilitando parte fundamental do fabrico cervejeiro.

A Ekäut possui uma cozinha tribloco, isto é, três panelas com capacidade de produzir dois mil litros de mosto por batelada. A brasagem corresponde a parte quente do fabrico de cerveja, cujo nome é inspirado no ato de se usar os braços de forma vigorosa nas produções caseiras; começa quando o malte é arreado na panela de mostura, na presença da água primária já aquecida, esse recipiente é equipado com uma pá mecânica que promove movimentos circulares, objetivando a uniformização da temperatura da infusão de água aquecida e o malte moído.

O controle de temperatura (Figura 8) é fundamental nesta etapa, pois é feita uma programação da rampa de temperatura no painel de controle da sala de brasagem, seguindo a receita a ser produzida. Geralmente, a brasagem já começa no repouso das amilases, todavia quando os maltes não são bem transformados ou a receita possui ingredientes ricos em hemiceluloses, beta-glucanos, taninos e proteínas de alto peso molecular, é preciso que a mostura comece com temperaturas mais baixas.



Figura 8. Painel de controle da brasagem.

Quando o mosto tem ingredientes que o torna mais viscoso, a primeira parada deve ocorrer entre 38°C a 45°C, para que as fitases e enzimas citolíticas façam a decomposição das hemiceluloses, os glucanos e substâncias gomosas. Aqui reside a importância de se escolher maltes de boa qualidade, já que essas substâncias são quase todas convertidas durante a maltagem, sendo pouco atacadas na mostura.

As proteínas são 70% degradadas na malteação, restando 30% para serem quebradas na mostura, se o malte é rico em proteínas, é preciso fazer a parada proteica, que fica numa faixa de temperatura entre 45°C e 50°C. As proteases atuam na quebra das proteínas de alto peso molecular, transformando-as em proteínas de médio e baixo peso molecular, e também na liberação do FAN (Alfa-Amino-Nitrogênio), fundamentais na alimentação das leveduras (SENAI-RJ, 2014).

Podemos afirmar que a mosturação consiste no desdobramento dos amidos. A etapa fundamental na preparação do mosto é a conversão de grandes cadeias de amido em açúcares fermentescíveis. A beta-amilase atua na margem de temperatura que fica entre 60°C e 65°C, fazendo a quebra a partir das camadas externas das amilopectinas e rapidamente produzem maltose (BRASSAGEM FORTE,2019). Já a alfa-amilase trabalham numa camada de temperatura em torno de 72°C e 75°C, essas enzimas agem lentamente na parte interna das amilopectinas, decompondo-as em dextrinas e alguns açúcares fermentáveis (BRASSAGEM FORTE,2019).

Além do controle de tempo e temperatura, outro aspecto igualmente importante é o controle do potencial hidrogeniônico (pH) (SENAI-RJ, 2014), assim como as enzimas atuam numa faixa ótima de temperatura, também atuam numa faixa ótima de pH. Durante a mostura são realizadas várias leituras de pH, principalmente nas paradas amilolíticas, desde do intumescimento do amido, gelatinização e sacarificação. As cervejarias fazem uso de alguns produtos para a correção do pH do mosto, são eles: bicarbonato de sódio para aumentar este parâmetro e os ácidos láctico, fosfórico e cítrico para acidificação do meio. É importante mencionar que outros sais cumprem funções essenciais para ressaltar o perfil sensorial do mosto e consequentemente da cerveja, tais como, sulfato de cálcio é adicionado para acentuar o amargor e cloreto de cálcio para realçar o sabor de malte.

O teste de iodo é feito ao fim da mostura para certificar a conversão dos amidos em açúcares, uma reação de descoloração do iodo ocorre na presença de líquido saturado em açúcar (SENAI-RJ).

O extrato do mosto deve estar constituído de substâncias que servirão de alimentos para as leveduras, tais como: açúcares fermentáveis, alfa-amino-nitrogênio, minerais e vitaminas; assim como partículas que não são metabolizadas pelo fermento: dextrinas, proteínas solúveis, substâncias inorgânicas, compostos que dão sabor e cor à cerveja.

#### 4.2.3 Clarificação

O mosto agora é transferido por válvulas de bombeamento para a tina de clarificação, constituída de um fundo falso com ranhuras que permitem a passagem do líquido e a retenção do bagaço. Esse equipamento possui um agitador para cortar e descompactar a “cama de bagaço” quando a filtração encontra alguma dificuldade. Uma bomba hidráulica é responsável por trasfegar a água de lastro previamente aquecida a 80°C, ela é bombeada por baixo para evitar entupimento, levantar o fundo falso ou até mesmo formar bolsões de ar que dificultem a recirculação do mosto. Em seguida, é feito um repouso para a massa de bagaço se acomodar, formando o meio filtrante. A bomba de recirculação é acionada para clarificar o mosto, as cascas do malte vão reter toda matéria sólida que tiver passado por meio das ranhuras do fundo falso, inclusive algumas substâncias turvadoras vão ficar retidas no bagaço. Ainda na panela de clarificação, pouco antes de começar a aparecer a cama de grãos, é acionada a válvula do *sprayball* que fica na parte superior da tina introduzindo a água secundária para retirar o extrato residual no bagaço.

É importante salientar que o fracionamento da água de lavagem tem relação direta com a composição do mosto, pois a presença de aveia dificulta significativamente a filtração, desta maneira uma outra estratégia de lavagem é adotada.

Após concluída essa etapa, o mosto é enviado à panela de fervura. Nesse momento é feita mais uma leitura de pH, do rendimento do extrato com um densímetro ou refratômetro, e do rendimento de caldeira cheia com uma régua de madeira. Agora é

possível observar os parâmetros da fervura que determinam a concentração de extrato do mosto de apronte.

#### 4.2.4 Fervura

A fervura cumpre alguns papéis importantes na confecção da cerveja. o primeiro deles é evaporação da água excedente, isso é necessário para que a concentração do extrato esteja de acordo com a receita da cerveja; eliminação de substâncias voláteis indesejáveis causadoras de *off flavors*; desnaturação das enzimas que já cumpriram o seu papel durante a mostura; a redução da carga microbiana do mosto; formação de substâncias redutoras parte da reação *maillard* que ajudam no controle da oxidação da cerveja; diminuição do pH pela adição de fosfato de cálcio; desnaturação, floculação e precipitação proteica; incremento da cor, resultado da reação de *maillard* e da caramelização; e, extração dos compostos solúveis do lúpulo (alfa e beta ácidos). A isomerização dos alfa-ácidos submetidos a altas temperaturas altera sua molécula transformando-a em iso-alfa-ácidos, que são muito mais solúveis e contribuem com o amargor característico da cerveja (RIETHER, 2010).

Os lúpulos de amargor são adicionados no início da fervura para dotar o mosto do amargor necessário, já os lúpulos de aroma são colocados nos últimos cinco minutos para extrair os óleos essenciais e polifenóis e evitar que essas substâncias voláteis se desprendam em caso de aumento de temperatura. Ao final, repete-se a análise da concentração do extrato e mais uma vez faz-se a medida com a régua de madeira para ver o volume do mosto de apronte (PALMER, 2017).

A panela de fervura está equipado com o “chapéu” (Figura 9), que fica no centro e tem a função de tornar a fervura vigorosa; uma válvula que envia o mosto da clarificação para a panela de fervura; duas válvulas de drenagem do mosto de apronte; uma chaminé para eliminar os vapores da fervura e evitar que compostos indesejáveis retornem para o mosto; e uma válvula que proporciona a técnica *Whirlpool*. Essa técnica consiste em desencadear um movimento rotacionado semelhante ao de uma centrífuga, fazendo com que o líquido tangencie em movimentos circulares, e desta forma promovendo decantação

das partículas sólidas em suspensão no mosto. Essa massa é denominada *trub* quente e será descartada no final do processo (SENAI-RJ, 2014).



Figura 9. Panela de fervura.

É possível, nesta etapa, dependendo da receita, incluir e/ou alterar procedimentos na fervura. A *WitBier*, por exemplo, leva no fim da fervura adição de cascas de laranja, limão siciliano, semente de coentro e camomila. Na *Session IPA*, uma grande carga de lúpulos aromáticos é adicionada após finalizar a fervura e passam 5 minutos em repouso antes de fazer o *whirlpool*, que em geral dura 10 minutos.

Antes de terminar a fervura é preciso deixar o fermentador em condições de receber o mosto com a mangueira de trasfega já sanitizada e acoplada à saída do trocador de calor.

Todo esse procedimento tem que ser concatenado com vista a agilizar o processo de resfriamento do mosto, evitando que o mosto fique exposto à contaminação, essa transferência deve ter a maior brevidade possível. O resfriador de placas intercambiadas é capaz de reduzir a temperatura de 95°C para faixa entre 8°C e 20°C, dependendo da

levedura a ser utilizada. O meio de refrigeração é uma solução de propileno glicol a 20-33%v/v, que circula pelos dutos de refrigeração e o *set up* da fábrica pode atingir - 4°C.

À medida que o mosto vai sendo transferido, a sua aeração se faz necessária para que as leveduras produzam a energia necessária para se reproduzir e iniciar o processo fermentativo. O nível de saturação de oxigênio deve chegar a 8-9 ppm dissolvido, as leveduras assimilam tudo de 6 a 8 horas. As leveduras precisam de oxigênio para sintetizar esteróis e ácidos graxos insaturados para a membrana celular (SILVA, 2019), pode-se afirmar que o aporte de oxigênio é fundamental para a reprodução das leveduras.

#### 4.2.5. Fermentação

O acompanhamento da atenuação do mosto que vai se transformando em cerveja é feito diariamente, justamente com a medida do pH (SENAI-RJ, 2014). Isso garante a identificação dos parâmetros de fermentação, ou seja, se a cerveja está dentro dos padrões de fabricação. Devido a presença do fator humano diretamente na produção é preciso muito cuidado para não haver erros, no entanto, esse é o fator primordial na elaboração das cervejas artesanais.

O reaproveitamento de leveduras tem proporcionado à Cervejaria Ekäut uma economia significativa com a compra desse insumo cervejeiro, principalmente porque as leveduras reaproveitadas são de baixa fermentação. O estilo *Munich Helles*, cerveja de baixa fermentação, atinge cerca de 80% de toda a cerveja produzida na fábrica. Nesse sentido, reaproveitar as leveduras é uma ação auspíciosa para os negócios da empresa.

O reaproveitamento de leveduras (Figura 10) (SENAI, 2014) deve obedecer a alguns critérios, antes de tudo, deve-se ter a confirmação de que estão livres de contaminação, saber se a performance do fermento atende às expectativas de produção e se o seu estado organoléptico é compatível com o ciclo produtivo. A sua viabilidade atestará sua capacidade para se reproduzir, assim como a sua vitalidade para fermentar, ou seja, metabolizar os açúcares e proceder as transformações desejadas.

A capacidade regenerativa é outra qualidade que deve ser observada, já que as leveduras se reproduzem por brotamento, e no lugar onde expele o brotos fica uma espécie

de cicatriz, então é possível dizer que a capacidade fermentativa da levedura é limitada, por isso que na Ekäut as leveduras são reaproveitadas até a quinta geração. O fato é que a cada geração é possível notar nas análises uma presença maior de microrganismos estranhos na lama de leveduras coletada, causando a inviabilidade da sua utilização.



Figura 10. Reaproveitamento de leveduras.

O primeiro passo para fazer o reaproveitamento é realizar a coleta para analisar o estado das leveduras. No tanque de fermentação, faz-se a purga das camadas mais baixas que decantaram no fundo, exclui-se essa parte que contém bastante células mortas e que não serve de parâmetro para fazer a análise. A purga no tanque continua até atingir uma camada de células saudáveis e neste momento recolhe-se uma amostra de 400mL de “lama” de leveduras para análise microbiológica.

A amostra é levada para o laboratório e é coletado aleatoriamente apenas 10mL de todo o volume. Põe-se esse conteúdo num tubo de ensaio e agita-o em movimento centrífugo para que as leveduras se depositem no fundo do tubo de ensaio e as bolhas de ar se dispersem. Desse total, coleta-se 0,1 mL e coloca-se num *erlenmeyer*, dilui-se quinhentas vezes, adicionando-se 50mL de água. Coleta-se 1mL dessa solução e transfere-se para outro tubo de ensaio e adiciona-se 1 mL de azul dimetileno a 1% e agita-se a mistura, assim é feita a coloração e a segunda diluição com fator de mil vezes em relação à quantidade inicial.

Agora essa amostra é colocada na câmara de *Neubauer* para fazer a contagem de células com o auxílio de um microscópio, são contabilizadas todas as células vivas, mortas e os corpos estranhos. Determina-se então a quantidade de leveduras na câmara e estima-se a concentração de células na “lama” original, pois a câmara de *Neubauer* tem em sua área equivalente ao fator de  $10^{-4}$ mL, supondo-se que a contagem seja de 100 células, chegamos aos seguintes valores: 100 (células),  $10^{-4}$ mL (fator da câmara de *Neubauer*), 1000 (fator de diluição), obtendo como resultado  $1 \times 10^9$  células viáveis por mL de “lama”.

O próximo passo é saber quantas células são necessárias para fermentar o conteúdo de um tanque inteiro, motivo pelo qual é utilizada a seguinte equação para obtenção do *pitching rate* (quantidade de leveduras por volume de mosto) - a concentração em graus Plato da cerveja x o volume do tanque em L x *pitching rate* (SILVA,2019) (*Lagers*= 1.500.000 células, *Ales* = 750.000 células). Utilizando a *Munich Helles* como exemplo, chegamos ao seguinte resultado:  $10,47 \times 1,5 \times 10^6 \times 4.000.000 = 6,28 \times 10^3$ . Agora, o resultado da operação, que é  $6,28 \times 10^3$ , deve ser dividido pela concentração de células da lama original que é de  $1 \times 10^9$ .

Os produtos mais importantes da fermentação realizada pelas leveduras são álcool etílico, gás carbônico e compostos aromáticos que contribuem para o sabor. Todos esses constituintes bioquímicos ajudam a preservar a cerveja.

As leveduras devem possuir características cruciais ao bom desempenho fermentativo: produzir uma fermentação rápida e eficiente, suportar o estresse (alcoólico, dióxido de carbono - CO<sub>2</sub>, da pressão osmótica e da temperatura) e ter boas características de flocação.

As leveduras se reproduzem ativamente, há uma atividade metabólica intensa, dos precursores do diacetil e dos ésteres. Deve-se controlar a temperatura para evitar o excesso de crescimento. É possível aumentar a temperatura de fermentação para remover compostos voláteis, converter acetaldeído em álcool etílico e acelerar a redução do diacetil.

A saturação da cerveja com CO<sub>2</sub> e a baixa temperatura ajudam a diminuir o metabolismo das leveduras, causando a turbidez fria e a consequente precipitação das células no fundo do tanque quando não há mais açucares fermentescíveis para consumir.

O sistema adotado na Ekäut é o unitanque, quando são processadas a fermentação e a maturação no mesmo reservatório. Pode-se afirmar fundamentalmente que o aroma e o paladar da cerveja têm sua origem na composição do mosto, cepa de levedura, condução do processo de fermentação, sempre levando em conta o binômio tempo e temperatura (SENAI, 2010).

#### 4.2.6. Maturação

Procedimentos como a adição de lúpulos nos fermentadores, no caso do *dry hopping*, de polpa de fruta no caso da preparação das cervejas *sours* e de *chips de carvalho* na confecção da cerveja Polarity da Frieda Haus; cervejaria cigana que utiliza às dependências da Ekäut para produzir sua cerveja; é feita manualmente pelos operadores.

A purga dos tanques de fermentação (Figura 11) é de grande importância para se chegar a um nível de turbidez característica das cervejas do tipo *ale*, no entanto em alguns casos é possível utilizar adjuvantes que promovem arraste de matéria em suspensão na cerveja para obter maior limpidez.



Figura 11. Purga dos tanques de fermentação/maturação.

Os testes sensoriais (visuais – cor e turbidez, olfativos – aromas característicos, e gustativo – amargor, doçura, corpo, retenção de espuma e carbonatação) que são feitos ao longo do processo e principalmente na maturação produzem o atestado de qualidade para a bebida seguir ao envase, sem antes passar pela carbonatação, e nesse caso são feitos testes com um cilindro medidor de carbonatação (DRAGONE E SILVA, 2010) que assegura que a bebida está finalizada e pode enfim ser envazada.

Assim, a maturação propriamente dita é o aprimoramento do aroma e do paladar, que se dá por meio de reações químicas e bioquímicas, envolvendo centenas de constituintes identificados na cerveja. Essas reações ocorrem em função do tempo, isto é, da duração da maturação e da temperatura que este processo se utiliza.

A Ekäut utiliza vários processos durante o período de maturação, além da coleta de leveduras, análise e reaproveitamento de leveduras, que foi descrito acima, há outras técnicas colocadas em prática para melhorar a qualidade da cerveja.

O fato da Ekäut possuir em seu portfólio várias cervejas lupuladas, o *dry hopping* é uma técnica bastante utilizada na cervejaria. A técnica de lupulagem explorada é a adição de lúpulos em pellets direto na cerveja durante a maturação. O objetivo é fazer a bebida ganhar um novo perfil sensorial, os óleos essenciais adicionam notas que enriquecem a experiência gustativa do consumidor.

É importante frisar que o contato da cerveja com o lúpulo a baixas temperaturas extrai compostos de amargor com menos intensidade do que na fervura do mosto aquecido a quase 100°C, que gera o amargor pelas reações de isomerização. O lúpulo possui enzimas que transformam açúcares complexos em açúcares mais simples baixando o corpo da cerveja, desta forma é possível perceber um amargor mais elevado pois a relação dele aumenta à medida que a densidade da cerveja baixa. Explorar as vantagens desse ingrediente cervejeiro requer alguns cuidados, pois os compostos presentes nos lúpulos são muito delicados. O oxigênio e a luz são os principais agentes de oxidação, o frescor da planta precisa ser inserido na cerveja, os lúpulos envelhecidos causam *off flavors* e estragam a cerveja. Este produto cervejeiro deve ser acondicionado sob refrigeração, por isso seu manuseio exige muito comprometimento dos profissionais.

O fornecedor desse insumo cervejeiro é a LNF, uma empresa da área de biotecnologia que oferece soluções em diversos setores do *agrobusiness*. No Brasil, ela distribui os lúpulos da empresa dinamarquesa *Barth-HaasGroup*.

As espécies de lúpulos utilizadas para essa finalidade são os aromáticos, as variedades americanas são as preferidas dos cervejeiros pernambucanos, quase toda cervejaria local tem sua versão de *American IPA*. *Galaxi*, *Amarillo*, *Cascade*, *Columbus*, *Centenial* e *Mosaic*, que são variedades americanas bastante exploradas nas receitas dos cervejeiros adeptos do *dry hopping*.

A cerveja da Ekäut que merece destaque por explorar muito bem a técnica de *dry hopping* é a *Hop Beat*, uma *New England IPA* com *single hop* de *mosaic*. São 26 Kg dessa variedade para apenas mil litros de cerveja, como o nome sugere é uma pancada lupulada, mas bastante equilibrada. Esse estilo de cerveja é concebido como uma tela em branco, ou seja, muito leve e neutra para se transformar numa explosão de sabor. Ela ainda tem uma outra faceta, pelo fato de ser feita apenas com um tipo de lúpulo, pode servir para os interessados em conhecer o perfil sensorial de cada lúpulo isoladamente, essa cerveja é uma viagem ao mundo do *Mosaic*.

Preferencialmente, as cervejas desenvolvidas a base de *dry hopping* devem ser envasadas em barril, pois o envase de garrafa e lata são aquecidas na pasteurização, isso diminui sensivelmente o sabor e o aroma da bebida. Estas cervejas são elaboradas para consumo sem pasteurização, se possível direto do tanque na cervejaria.

Hoje existe uma tendência de mercado que é a venda e o consumo de cervejas frescas, até mesmo aquelas envasadas em garrafa e latas se mantêm numa cadeia de frio até o consumidor final. O custo desse transporte diferenciado encarece o produto, mas com certeza existe mercado para consumidores exigentes que fazem questão de degustar cervejas com personalidade.

Adjuvante cervejeiro bastante utilizado na cervejaria Ekäut é o *ClearMax MF*, é uma solução de ácidos tânicos para garantir a estabilidade sensorial e coloidal, com ação específica nas proteínas de alto peso molecular. Esse é um produto desenvolvido especificamente para utilização em cervejarias, para facilitar a floculação e sedimentação

de polifenóis, proteínas, lipídeos e carboidratos ( $\beta$  Glucanos) em forma de *Trub* quente ou frio.

As cervejas artesanais do tipo *ales* tradicionalmente não são filtradas, por isso o uso do *ClearMax*, mistura de ácidos tânicos, na maturação auxilia inclusive na decantação das leveduras e com elas também as partículas sólidas em suspensão são arrastadas para o fundo do tanque, auxiliando na clarificação da cerveja.

As cervejas *lagers* produzidas passam por filtração, como foi visto ao longo do texto, todos os cuidados tomados ao longo do processo de fabricação contribuem para o produto final apresente uma qualidade melhor. O controle dos precursores de turbidez como as células de leveduras, subprodutos da decomposição das proteínas de alto peso molecular, os polifenóis e os taninos, é de grande importância para a qualidade visual do produto final.

#### **4.3. Pontos Críticos de Controle**

É importante salientar que todas as medidas de segurança microbiológicas são adotadas principalmente com o uso de ácido peracético e em alguns casos a utilização do álcool a 70% para desinfecção das ferramentas e das mãos dos colaboradores (SILVA, 2019). Todos esses procedimentos são descritos na identificação dos pontos críticos de controle, para que todos os profissionais tenham compreensão da tarefa a ser desempenhada.

Considerando as técnicas de produção da cerveja podemos destacar como parâmetros de produção que dão qualidade e refinamento ao produto:

- Controle da temperatura e a duração da maturação, altura e tamanho dos tanques, diminuindo e/ou eliminando a produção de *off flavors*.
- Controle da temperatura da brasagem, otimizando o rendimento do mosto.
- Evitar altas temperaturas na lavagem, não extraíndo polifenóis.
- Utilizar maltes com baixo teor de proteínas e beta-glucanos, maltes transformados otimiza a faixa de temperatura mostura, podendo ser iniciada na temperatura das amilases.

- Realizar fervura vigorosa, promovendo otimização da desnaturação proteica, eliminação de aromas indesejáveis e evaporação da água excedente.
- Realizar longo acondicionamento a frio na maturação (três semanas a -1°C para *lagers*), promovendo estabilidade do perfil sensorial da cerveja.
- Utilizar aditivos para clarificação proporciona a elaboração de cervejas mais límpidas e facilita a filtração.
- Evitar absorção de oxigênio, evitando a oxidação da cerveja.
- Limpar o trocador de calor a cada 6 meses para que o resfriamento ocorra de forma ágil.
- Proceder a limpeza e sanitização de todas as mangueiras de trasfega antes e depois das operações.
- Garantir que os tanques recebam nova leva de mosto fabricado, logo depois de esvaziado, limpo e desinfectado.
- Que o bagaço seja recolhido, acondicionado e destinado corretamente. Neste caso é feita a doação para fazendas de produção de gado.
- Que as águas residuais sejam encaminhadas para tratamento e destinação adequada.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades desenvolvidas na cervejaria Ekäut me proporcionaram uma visão global do processo produtivo de cervejas artesanais. Além de perceber as dificuldades enfrentadas pela cervejaria de implementar um plano de expansão ousado em meio a uma crise econômica. A mudança de estratégias de mercado para aumentar o número de consumidores dos seus produtos, situação que ainda esbarra nos hábitos de consumo local, mas que mesmo assim vem crescendo e se consolidando junto com o movimento cervejeiro pernambucano uma nova tendência cultural.

A gestão de pessoal parece ser um dos problemas mais recorrentes na empresa, visto que a grande rotatividade de funcionários acaba gerando dificuldades de continuidade de processos, uma vez que é preciso destacar profissionais da equipe para treinar os membros recém-chegados.

Mergulhar no cotidiano da fábrica, desenvolver uma relação de aprendizado, perceber o zelo em cada etapa do processo para desenvolver um produto de qualidade exaltando justamente o diferencial das cervejarias de pequeno porte que é o ofício do artesão, sua capacidade de interferir no processo de formulação de uma cerveja positiva e racional. Desde de a escolha da matéria prima, o desenvolvimento de novas técnicas que vão aprimorando o *modus operandi*, o cuidado com os detalhes que fazem de suas cervejas a imagem da sua marca, que hoje é reconhecida não só em Pernambuco, mas em todo Brasil.

Superar os problemas e encontrar as soluções no dia a dia, se envolver com um mundo de conhecimento e afinal perceber que é possível criar, desenvolver, produzir e vender cerveja de boa qualidade. O melhor de tudo é que a própria cultura cervejeira traz consigo o incentivo para o consumo local, pois a boa cerveja é aquela que é “fresquinha” e que é possível degusta-la na própria cervejaria que produz.

## 6. REFERÊNCIAS

BRASSANDO COM O ESTILO NEW ENGLAND IPA #37: BRASIL: BRASSAGEM FORTE: [Estevão Chittó e Henrique Boaventura]. [Porto Alegre] 03 mai. 2019. *Podcast*. Disponível no aplicativo Spotify . Acesso em: 06 de junho de 2019

PERNAMBUCO CHEGA FORTE NO MERCADO BRASILEIRO DAS CERVEJAS ARTESANAIS: COMANDO GERAL FIM DE SEMANA: Brasil: Rádio Jornal. [Leonardo Boris]: [Recife]: 20 nov. 2018. *Podcast*. Disponível em: <https://radiojornal.ne10.uol.com.br/noticia/2018/11/20/pernambuco-chega-forte-no-mercado-brasileiro-das-cervejas-artesanais--62330>. Acesso em: 10 de dezembro de 2019

DOSSIÊ: MOSTURA #31: BRASIL: BRASSAGEM FORTE: [Estevão Chittó e Henrique Boaventura]. [Porto Alegre] 31 jan. 2019. *Podcast*. Disponível no aplicativo Spotify . Acesso em: 06 de março de 2019

FONSECA JÚNIOR, Jayme. **Guia cerveja artesanal de Pernambuco**. 1 Ed. Recife: Beja Mais. 2019. 45 p. *E-book* adquirido através do hotmart.com.br

HIERONYMUS, Stan. **MALT – The practical guide from field to brewhouse**, 4 Ed., Boulard: Colorado, Brewers Publications, 2014.

LUPULAGEM A SECO #17: BRASIL: BRASSAGEM FORTE: [Estevão Chittó e Henrique Boaventura]. [Porto Alegre] 28 set. 2017. *Podcast*. Disponível no aplicativo Spotify . Acesso em: 10 de abril de 2019

MALLET, John. **FOR THE LOVE OF HOPS – The practical guide to aroma, bitterness and the culture of hops**, 4 Ed., Boulard: Colorado, Brewers Publications, 2012.

PALMER, John J. **HOW TO BREW – Everything you need to know to brew great beers every time**, 4 Ed., Boulard: Colorado, Brewers Publications, 2017.

REVISTA DA CERVEJA TÉCNICA. Porto Alegre: Ed. N°1, ano VII, 01 out. 2019.

REVISTA DA CERVEJA. Porto Alegre: , ano VII, nº43, nov/dez 2019.

RIETHER, Gustavo Tokoro. **Aspectos do mecanismo de formação 3-metil-1-buteno-tiol em cerveja e a reação dos isso-alfa-ácidos.** Dissertação (Mestrado) – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE-SC. **Mercado de Cervejas Artesanais no Brasil e em Santa Catarina: Cenários 2018 - 2020.** SC, 2019. E-book disponível em : <http://simmmebnegocios.com.br/images/simmmebnegocios.com.br/noticias/OMercadoDeCervejasArtesanais.pdf>

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI-RJ. **Curso Técnico em Cervejaria.** Rio de Janeiro-RJ, 2010

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI-RJ. **Tecnologia Cervejeira.** Gerência de Educação à distância. Rio de Janeiro, 2014.

SILVA, Carlos Henrique Pessôa de Menezes. **Microbiologia da Cerveja: Do básico ao avanço.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019.

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni (Org.), **Bebidas alcóolicas: Ciência e tecnologia.** São Paulo, Blucher, 2010, p. 15 a 48 e 51 a 64.