

ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE VISEU – ESAV
CURSO TÉCNICO SUPERIOR PROFISSIONAL – CTESP VISEU
VITICULTURA E ENOLOGIA

Equipamentos Enológicos
João Carlos Gonçalves

Maria Miranda. 3519 | Diana Santos. 3530 | Paula Martins. 3600

Dimensionamento e seleção de equipamentos enológicos para uma
adeiga produtora de vinhos tintos



Viseu, PT

2019

SUMÁRIO

1. **Introdução**
 - 1.1. Apresentação
 - 1.2. Objetivos
2. **Enquadramento Teórico**
 - 2.1. Contextualização histórica da Bairrada
 - 2.2. Terroir
 - 2.3. Principais castas
3. **Processo de vinificação**
 - 3.1. Recepção
 - 3.1.1. Pesagem e colheita de amostras
 - 3.2. Desengace
 - 3.3. Esmagamento
 - 3.3.1. Maceração pelicular
 - 3.4. Fermentação alcoólica
 - 3.5. Maturação
 - 3.6. Clarificação
 - 3.7. Estabilização
 - 3.8. Engarrafamento
4. **Legislação e normas aplicadas**
 - 4.1. HACCP
5. **Estrutura de custos**
 - 5.1. Objetivos da Adega
 - 5.2. Localização da adega
 - 5.3. Estrutura e dimensionamento da adega
 - 5.4. Layout e fluxograma

5.5. Logística operacional

5.6. Equipamentos

5.6.1. Balança

5.6.2. Termômetro

5.6.3. Mesa de escolha

5.6.4. Desengaçador | Esmagador

5.6.5. Bombas de massas

5.6.6. Bombas peristálticas

5.6.7. Prensa pneumática

5.6.8. Central de refrigeração

5.6.9. Depósito de fermentação

5.6.10. Bomba de trasfega

5.6.11. Depósito de armazenamento

5.6.12. Filtro de placa

5.6.13. Linha de engarrafamento

5.7. Orçamento

6. Conclusão

1. Introdução

Este trabalho concentrou-se na região vitivinícola da Bairrada, uma sub-região natural situada na província da Beira Litoral e região do Centro (Região das Beiras) de Portugal. Caracteriza-se essencialmente pela forte produção vitivinícola, sob a denominação Bairrada (DOC), Denominação de Origem Controlada e sendo também considerada Região Demarcada - espumante.

1.1. Apresentação

A crescente preocupação por parte do consumidor no que se refere à qualidade e às características organolépticas tem conduzido as empresas produtoras de vinho ao desenvolvimento e melhorias contínuas dos seus produtos e das suas linhas produção.

Tendo em vista essas novas e constantes exigências do mercado, pretende-se projetar uma adega capaz de não só atender, mas superar as exigências e expectativas do consumidor direto e indireto. Para tal, os esforços serão dedicados a satisfazer as exigências do consumidor, bem como da legislação aplicada, aproximando-se ao máximo da auto-sustentabilidade não descartando os investimentos tecnológicos de modo a aperfeiçoar e proporcionar ao produto final as melhores condições em cada estágio do processo produtivo.

1.2. Objetivos

O objetivo deste trabalho é dimensionar uma adega para a produção de vinhos tintos com capacidade de produção para 100.000 quilos de uvas, obedecendo às exigências do mercado consumidor e da legislação. De maneira igual pretende-se viabilizar resultados econômicos e auto-sustentabilidade.

A fim de atingir obter os resultados supracitados é extrema importância que os quesitos abaixo sejam cumpridos:

- Estimar produções máximas;
- Estudar um local de implantação da adega;
- Calcular a área necessária para a implementação de uma adega para a vinificação do volume de produção desejado;
- Projetar o local em termos de organização de espaço e de sequência de equipamentos de forma a otimizar a linha de produção;
- Selecionar os equipamentos mais indicados para o processo;
- Fazer um balanço econômico para as diferentes alternativas;
- Organizar as instalações para facilitar a implementação do sistema HACCP;
- Projetar um laboratório para a realização de análises físico-químicas de acompanhamento produtivo;
- Sugerir alternativas ao projeto existente com vista à melhoria continua

2. Enquadramento teórico

2.1. Contextualização histórica da Bairrada

A região da Bairrada está situada na Beira Litoral, entre Águeda e Coimbra. Estando localizada muito próxima do mar, o seu clima é tipicamente atlântico, com invernos amenos e chuvosos e verões suavizados pelos efeitos dos ventos atlânticos. A maioria das explorações vinícolas é de pequena dimensão e a área ocupada pelas vinhas (majoritariamente em solos argilo-calcários ou arenosos) não ultrapassa os 10000 hectares. A produção de vinho na região é sustentada por cooperativas, pequenas e médias empresas e pequenos produtores. Foi no século XIX que a Bairrada se transformou numa região produtora de vinhos de qualidade, apesar da produção de vinho existir desde o século X. O cientista António Augusto de Aguiar definiu as fronteiras da região em 1867. Em 1887, fundou-se a Escola Prática de Viticultura da Bairrada destinada a promover os vinhos da região e melhorar as técnicas de cultivo e produção de vinho. O primeiro resultado prático da escola foi a criação de vinho espumante em 1890. A casta Baga é a variedade tinta dominante na região e normalmente é plantada em solos argilosos. Recentemente, foi permitido na região DOC da Bairrada plantar castas internacionais, como a Cabernet Sauvignon, Syrah, Merlot e Pinot Noir que partilham os terrenos com outras castas nacionais como a Touriga Nacional ou a Tinta Roriz. As castas brancas são plantadas nos solos arenosos da região, sendo a casta

Fernão Pires (na região denominada por Maria Gomes) a mais plantado. Em quantidades mais reduzidas existem as castas Arinto, Rabo de Ovelha, Cercial e Chardonnay.

Os espumantes da região são muito utilizados como bebidas aperitivas ou a acompanhar a cozinha local. Esta região é classificada com a Denominação de Origem Controlada DOC, destacando-se pelos tintos de cor densa e elevados taninos da casta Baga, embora se dê destaque também pelas castas brancas, espumantes de qualidade, tudo isto devido ao tipo de solo desta região. A certificação DOC Bairrada é feita pela Comissão Vinícola da Bairrada.

2.2. Terroir

A Bairrada é uma extraordinária e complexa região, porventura a mais desafiante na sua relação com o consumidor. Enorme diversidade e forte carácter conjugam-se em vinhos que estão longe de ser imediatos ou consensuais. Vinhos misteriosos, que se revelam a pouco e pouco, até a sua grandeza nos conquistar por inteiro.

O terroir da região deixa sempre a sua marca, em vinhos com qualidade, personalidade, vivacidade e longevidade. Seu solo, argilo-calcário, caracteriza-se por grãos pequenos e compactos, alta impermeabilidade, grande retenção de água, elevada concentração de nutrientes (cálcio, potássio, ferro) e pouca acidez. Tais características resultam em vinhos complexos, encorpados e longevos. Por outro lado, o solo arenoso apresenta textura leve e granulosa, alta permeabilidade e porosidade, pobreza nutricional, baixa quantidade de matéria orgânica, pH ácido e retenção de calor. Retém pouca água e nutrientes, pois possuem grandes poros,

facilitando o escoamento da água, o que resulta em vinhos frescos e com acidez proeminente. Seu clima é temperado e marcado por uma forte influência do Oceano Atlântico. Os Invernos são frescos, longos e chuvosos. Os Verões são quentes. Notável influência marítima chama à atenção a grande amplitude térmica (diferença de temperatura entre o dia e a noite) na época do amadurecimento das uvas, chegando a impressionantes 20° C

2.3. Principais castas

Desde a reformulação legislativa de 2002, um DOC Bairrada pode ser feito com uma ou mais de 11 castas brancas e 17 tintas, entre as quais, nos referindo às tintas, podemos citar a Baga, principal casta da região, Touriga Nacional, Alfrocheiro, Jaen e Castelão. Se cruzarmos este número de castas com os dois tipos de solos principais (areias e argila-calcário) e, sobretudo, as possíveis abordagens enológicas e produtivas facilmente se imagina a gigantesca diversidade de estilos e perfis de vinho possíveis para o mercado.

3. Processos de Vinificação

O processo de vinificação para vinhos tintos é conduzido mediante uma série de etapas sequenciais.

3.1. Recepção

Após uma correta vindima, ou seja, uma vindima onde a uva atingiu o seu estado ótimo de maturação para o fim pretendido, esta é transportada para a zona de recepção da adega em caixas de plástico (preferencialmente pequenas entre 10 kg e 20 kg) para evitar que o seu próprio peso as amasse ou esmague a fim de evitar a fermentação precoce e perda de aromas devido à oxidação do mosto. Na adega é feita a recepção num local específico e que deve respeitar e facilitar a implantação do plano de boas práticas.

3.1.1. Pesagem e colheita de amostras

Nesta fase as uvas são analisadas de forma física através do registro do seu peso, da temperatura, a sua proveniência e a data e hora da recepção. As análises químicas procuram geralmente determinar a acidez total, o pH, a quantidade de ácido málico, ácido tartárico e potássio, massa volúmica, dióxido de enxofre livre e álcool provável.

As leituras físicas podem ser feitas manualmente, ou seja, o operador registra a data e hora de entrega, tal como a sua proveniência, registra a respectiva temperatura utilizando um termómetro e o peso da matéria-prima através de uma balança.

Posteriormente ao registro e análise de amostras, as uvas são encaminhadas para o desengaçador que pode estar dentro da adega. Esta fase de transporte de uvas pode ser conduzida através de um tapete horizontal, onde as uvas são despejadas das caixas para as cintas transportadoras.

3.2. Desengace

O desengace é uma prática usual no processo de vinificação. Este processo corresponde à separação dos bagos do engaço (parte física do cacho, estrutura que prende os bagos à videira) eliminando folhas, corpos estranhos e os engaços. Este processo é realizado recorrendo a um desengaçador que de forma mecânica remove os sólidos não desejáveis. A importância do desengace reside no fato dos engaços serem muito ricos em substâncias amargas e adstringentes (taninos) que, quando em excesso, tornam o vinho desagradável e com aromas indesejáveis.

Como em praticamente todo o processo, os equipamentos que têm contacto direto com mosto ou com vinho devem ser de aço inoxidável. .

3.3.Esmagamento

O esmagamento consiste em provocar a ruptura das películas e o esfacelamento da polpa (sem danificar a grainha) para extrair o máximo de mosto. Num contexto mais histórico, o esmagamento era realizado com os pés (apenas nos vinhos tintos) sendo que é uma metodologia praticamente extinta e apenas utilizada por alguns produtores que pretendem continuar estritamente ligados às questões culturais. A forma mais comum de proceder à etapa de esmagamento é através do uso de esmagadores mecânicos, com grande capacidade de processar uvas frescas, com velocidade e pressão reguláveis, podendo ser adaptados a qualquer vindima. Na categoria dos esmagadores mecânicos podem ser incluídos os esmagadores verticais, os esmagadores centrífugos, o esmagador de

rolos e o equipamento esmagador de vindima (com ou sem separação das partes lenhosas).

3.3.1. Maceração Pelicular

A maceração é o contato entre o mosto das uvas e as partes sólidas, películas e engaço, caso as uvas não sejam desengaçadas, durante certo período de tempo. Pretende-se nesta etapa extrair mais cor para os vinhos, mais taninos da película e até da matéria lenhosa. Desta forma, pretende-se a obtenção de vinhos com aroma varietal acentuado, mais estruturados e suscetíveis de serem submetidos a envelhecimento.

3.4. Fermentação Alcoólica

A fermentação é um processo bioquímico complexo onde se desencadeia a metabolização dos açúcares presentes nas uvas em etanol, CO₂, e outros compostos, como ésteres e alcoóis superiores, com influência nas características organolépticas do vinho. As leveduras existentes no mosto transformam os açúcares da uva, frutose e glucose, principalmente, em etanol e dióxido de carbono. Para cada 17 g de açúcar, as leveduras produzem cerca de 10 mL de etanol, o que corresponde, a um título alcoométrico volúmico no vinho final de aproximadamente 1 %. As vasilhas onde esta fermentação pode decorrer vão desde a cuba de inox, cubas de cimento, tonéis de madeira e barricas de madeira. As cubas de cimento estão em atual regressão, entrando praticamente em desuso. A sua superfície tem que ser obrigatoriamente revestida para

que o produto não entre em contacto direto com elas. As cubas de aço inoxidável são atualmente as cubas mais utilizadas e as mais recomendadas para fermentações de grande volume. O material utilizado é seguro, resistente e de fácil higienização e limpeza. O depósito de fermentação está preparado para entradas e saídas de bombas, flutuadores e incorporação de gases inertes. Este tipo de cubas pode conter sondas de pressão e temperatura que facilitam a monitorização da fermentação.

3.5.Maturação

A maturação do vinho é o processo que sucede a fermentação alcoólica e/ou a fermentação malolática. Esta é uma fase crucial em termos de controlo do processo produtivo devido ao fato que o vinho se torna suscetível a ataques microbianos. É nesta etapa onde o vinho repousa a temperaturas controladas e se separam as borras do vinho recorrendo a trasfegas sucessivas para evitar que os resíduos estejam em contacto com o vinho durante muito tempo. Ainda na maturação, caso seja necessário, o vinho pode ser alvo de correções e adição de substâncias químicas (SO₂) para assegurar o controlo e proteção do produto.

3.6.Clarificação

A clarificação do mosto e dos vinhos pode ser realizada de várias formas como, por exemplo, recorrendo à técnica de colagem que consiste na adição de agentes clarificantes e esperar que os resíduos físicos sedimentem no fundo da cuba/depósito. Esta prática promove

a remoção de partículas suspensas no vinho e é alcançada através da sedimentação gradual das partículas, seguida da trasfega para remoção dos sólidos. No entanto, para torná-lo límpido é necessário submetê-lo a uma filtração. A filtração consiste em passar o vinho por um elemento filtrante. Os filtros são classificados em três categorias: filtro de terra, filtro de placa e filtro de membrana. Os mostos e vinhos podem ser clarificados, ainda que menos usual através da centrifugação em máquinas centrífugas.

3.7. Estabilização

A estabilização é crucial para garantir a qualidade final do vinho. Estabilizar um vinho significa controlar todos os fenômenos que possam causar alterações após o engarrafamento tais como: aparecimento de depósitos, turvação, aparecimento de gás carbônico, alteração negativa do perfil organoléptico, entre outros. A estabilização do vinho é efetuada para evitar que a deposição de bactérias, leveduras, resíduos sólidos e matéria orgânica no fundo do tanque interfiram com a qualidade do produto final.

3.8. Engarrafamento

O engarrafamento é o processo que se destina a introduzir o produto nas garrafas para facilitar a expedição e conferir uma qualidade superior. Caso se pretenda que o vinho venha a ter uma boa evolução na garrafa, ao efetuar o engarrafamento é necessário que esteja o mais límpido possível e que apresente uma composição química normal. Para que o vinho evolua bem na garrafa e tenha um

bom comportamento no copo, não deverão ser ignorados outros dois fatores: a garrafa e a rolha. A escolha do material, tanto da rolha como da garrafa é de extrema importância não só para a conservação e evolução natural do vinho, mas também para apresentar uma maior aceitação do consumidor.

Quanto à rolha, ela pode ser de vários tipos de material, mais ou menos tradicional. As rolhas de cortiça são as mais utilizadas não só pela sua eficácia, mas também por questões de índole cultural. O material usado é fundamental para proporcionar ao produto boas condições de conservação.

4. Legislação e normas aplicadas

4.1. HACCP

O sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle -- HACCP (do inglês – Hazard Analysis Critical Control Points) -- é um sistema preventivo que almeja a produção de alimentos inócuos. Este princípio está sustentado na aplicação de princípios técnicos e científicos e na produção e manuseamento dos alimentos desde o campo até à mesa do consumidor. Os princípios do HACCP são aplicáveis a todas as fases da produção de alimentos, incluindo a agricultura básica, a pecuária, a industrialização e manipulação dos alimentos, os serviços de alimentação coletiva, os sistemas de distribuição e manuseamento e a utilização do alimento pelo consumidor. O conceito básico destacado pelo HACCP é a prevenção e não a inspeção do produto terminado. Todos os envolvidos pelo manuseamento e distribuição, bem como o consumidor, devem possuir toda a informação necessária sobre o

alimento e os procedimentos relacionados com o mesmo, pois só assim se poderá identificar o local onde uma hipotética contaminação possa ter ocorrido, de forma que se possa determinar o modo através do qual seria possível evitá-la.

Para a aplicação correta de um plano de HACCP devem ser respeitados os seus 7 princípios, sendo eles:

1. Efetuar uma análise de perigos e identificar as medidas preventivas respectivas;
2. Identificar os pontos críticos de controlo (PCC's);
3. Estabelecer limites críticos para as medidas preventivas associadas com cada PCC;
4. Estabelecer os requisitos de controlo (monitoramento) dos PCC's. Estabelecer procedimentos para utilização dos resultados de monitoramento para ajustar o processo e manter o controlo;
5. Estabelecer ações corretivas para o caso de desvio dos limites críticos;
6. Estabelecer um sistema para registro de todos os controles;
7. Estabelecer procedimentos de verificação para verificar se o sistema está funcionando adequadamente.

5. Estrutura de custos

5.1. Objetivos da Adega

Esta adega tem por objetivo a vinificação de 100.000 quilos uvas tintas, particularmente da casta Baga, produzidas na própria região por pequenos produtores obstinados pela qualidade de seus bagos. A fim de prever e minimizar possíveis erros nas linhas de produção, todas as decisões referentes a este projeto foram tomadas em

conjunto com os parceiros produtores. Paralelamente, durante o ano que antecede a primeira vinificação, o acompanhamento junto aos viticultores de nossos produtos será realizado in loco.

Os critérios adotados para o desenvolvimento da adega, a fim de assegurar os resultados qualitativos e econômicos pretendidos, baseiam-se no equilíbrio entre a inovação tecnológica e os aspectos culturais vitivinícolas. Desta forma pretendemos garantir a máxima eficiência dos processos operacionais e a excelência no que se refere à qualidade do produto final, traduzidos pela sua tipicidade original e identidade única.

O objetivo é apresentar algo inovador, sem perder a essência da região. Queremos proporcionar a melhor experiência aos sentidos e apresentar através do nosso produto final um pouco da história e tradição vitivinícola Bairradina.

5.2.Localização da Adega

Os parâmetros adotados para a escolha desta região basearam-se nas boas condições de infra-estrutura, acessibilidade e distribuição, questões de ordem econômica, crescimento da atividade e enoturístico, bem como no potencial vitivinícola e sustentável da região.

Adega | Cave localiza-se na região da Bairrada, mais precisamente na cidade da Mealhada, com exposição Sul | Sudeste. A escolha da localização da adega derivou de vários parâmetros: acessibilidade e amplas áreas para manobra de viaturas de transporte de uvas e

vinhos, implantação em local com disponibilidade de água potável, esgotos (águas residuais) e rede elétrica.

5.3. Estrutura e dimensionamento da adega

A adega será composta por dois pisos. 1º Piso: Adega e 2º Piso: Cave. A construção da adega terá uma forma semelhante à de um retângulo. Esta apresentará uma área de 700 m², com um comprimento de 35 m e 20m de largura. Em torno da adega existirá uma estrada com 5 m de largura, a fim de facilitar as manobras de veículos pesados e a descarga de uvas na zona de recepção. A infraestrutura será constituída por uma parte coberta, com a forma de um quadrado com 20 m². Nos 300 m² restantes serão cobertos e terão um pé direito de 10 m, com abertura nas laterais, o que favorecerá a ventilação, tornando o espaço mais arejado, bem como o facilitar o manejo dos equipamentos de recepção na fase inicial. De maneira igual, a abertura lateral facilitará a limpeza e higienização dos equipamentos.

A cobertura permitirá a recepção das uvas sem grande prejuízo resultantes da fotodegradação, uma vez que não haverá incidência solar direta e consequentemente o aquecimento da matéria-prima durante o tempo de espera até entrar nas linhas de processamento. Os veículos transportadores de matéria-prima estarão protegidos da incidência solar direta e todas as suas condicionantes, em caso de filas durante a descarga.

O telhado terá painéis de captação solar a fim de reduzirmos os custos com energia elétrica. Ao redor do mesmo haverá uma estrutura côncava para captação de água precipitada e posterior reaproveitamento para a limpeza das áreas externas ou saneamento.

As paredes e telhados terão isolamento térmico a fim de manter a adega protegida, viabilizando uma operação em condições de temperatura favoráveis além de reduzir os gastos energéticos referentes à conservação do produto e refrigeração de equipamentos.

A cave terá a dimensão total da adega, 700 m². Sendo esta subterrânea, apresenta temperatura mais baixa tornando o ambiente mais fresco, facilitando assim a estabilidade microbiológica, envelhecimento lento e clarificações mais eficientes, devido a baixas temperaturas e amplitudes.

Rede de água quente, rede de gás inerte, proteção contra incêndios, instalações sanitárias e telecomunicações são outros parâmetros importantes, bem como é o tratamento de efluentes e resíduos sólidos, pois é uma operação obrigatória por lei.

5.4. Layout e fluxograma

O layout da adega foi desenvolvido a fim de atender as necessidades de funcionamento da adega, mais precisamente a logística operacional, no intuito de atender com a maior exatidão possível a qualidade do produto final, bem como os resultados econômicos pretendidos.

No fluxograma da figura 2 é possível visualizar as etapas de todo o processo produtivo.

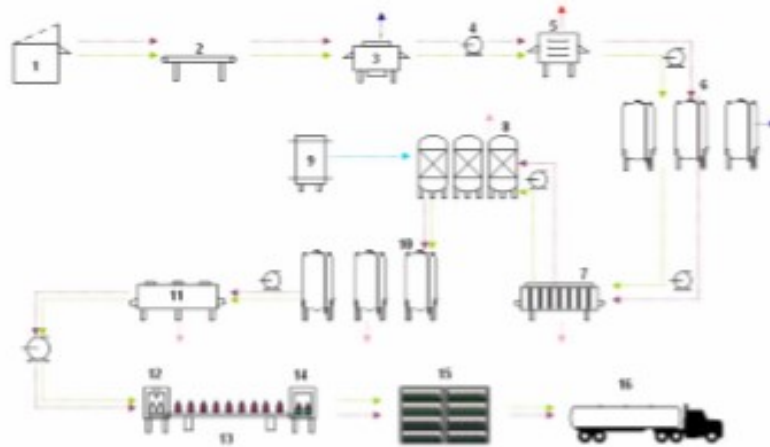
5.5. Logística operacional

O processo de vinificação exige uma atenção especial no que se refere ao espaço e sua distribuição, logística e equipamentos necessários à produção de qualidade superior. A sequência de todo o processo é de extrema importância para que os resultados pretendidos sejam obtidos com sucesso. É possível visualizar na figura 2 a logística operacional de todo o processo de vinificação. Igualmente importantes são os equipamentos e estes devem ser



escolhidos de acordo com os objetivos da adega tendo em vista o tipo de vinho que será produzido, características estruturais, princípios de funcionamento e a relação custo x benefício.

Fig. 2 | Fluxograma de produção de vinhos tintos.



1. Tegão
2. Mesa de escolha
3. Desengaçador | Esmagador
4. Bomba
5. Prensa
6. Cuba de fermentação
7. Filtro de placas
8. Cuba isotérmica
9. Arrefecimento
10. Cuba
11. Equipamento de filtração
12. Enchedora
13. Tapete rolante
14. Rolhadoura e rotuladora
15. Armazenamento

16. Expedição

5.6. Equipamentos

5.6.1. Balança

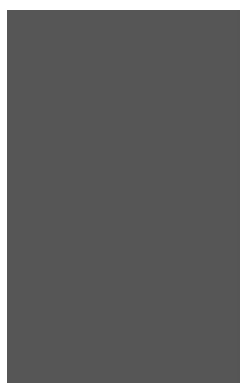
A balança escolhida foi uma balança eletrônica com indicador de peso digital, com plataforma de baixo perfil com pés fixos ou com rodas o que facilita a sua locomoção. O fato de possuir rodas permite movimentá-la, pelo que se torna uma mais-valia para facilitar as pesagens na recepção de uvas. Outra vantagem quanto à sua mobilidade está relacionada com a capacidade deste equipamento poder vir a ser usado noutras atividades no quotidiano da adega. Esta balança apresenta um ecrã digital de funcionamento simples, que pode ser facilmente manuseado pelos operadores. Apresenta níveis de autonomia que se adequam ao funcionamento da adega em época de vindimas.

5.6.2. Termômetro

O termômetro escolhido para fazer o registro da temperatura foi o termômetro digital portátil (TZDT). Este tipo de termômetro, por ser portátil, auxilia as tarefas de medição e registro da temperatura e pode ser utilizado para vários fins, não se restringindo apenas à etapa de recepção. Apresenta um tempo de resposta praticamente instantâneo, é de operação simples e muito resistente.

5.6.3. Mesa de escolha

A mesa de escolha manual selecionada para este processo foi um tapete transportador de 3 m de comprimento com altura ajustável para poder ser adaptado quer à estatura do operador quer à tremonha do equipamento seguinte. Este tapete encontra-se equipado com uma tremonha de aço inoxidável para facilitar a descarga de uvas. A velocidade é ajustável, pelo que pode ser adaptada tanto à destreza dos operadores responsáveis pela escolha, como ao volume de vindima que é recebido. O tapete possui duas rodas de um dos lados e um travão, com a finalidade de facilitar todas as tarefas de transporte do equipamento bem como ajustar a e adaptar a distância a outras unidades de produção.



A mesa de escolha m:
3 m de comprimento com :
quer à tremonha do equipa



5.6.4. Desengaçador | Esmagador

Este equipamento foi escolhido em detrimento das outras opções apresentadas, porque ao realizar as duas etapas do processo num único equipamento o tempo de exposição ao oxigênio é reduzido. A velocidade de desengace e a força de esmagamento são reguláveis, ou seja, são facilmente ajustados ao tipo de vindima que se pretende

manipular. A árvore desengaçadora é constituída com espadelas protegidas a borracha, com velocidade de rotação variável para reduzir ao máximo o stress mecânico e a libertação excessiva de taninos resultado da ruptura das partes lenhosas. Para este mesmo fim, os rolos de esmagamento são também revestidos com borracha. Este equipamento apresenta a possibilidade de operar através da combinação de diferentes movimentos, particularmente: desengaçar e esmagar, desengaçar e não esmagar, esmagar sem desengaçar, efetuar a passagem de uva inteira e desengaçar com remoção das folhas provenientes da recolha. Este equipamento tem uma tremonha que facilita a entrada de uvas provenientes da mesa de escolha, o que não obriga que exista um funcionário apenas para descarregar uvas para o equipamento, reduzindo assim as necessidades de mão-de-obra e os seus custos associados. É um equipamento de fácil limpeza e desinfecção, devido à simplicidade da sua estrutura e ao material utilizado para a sua produção. Por outro lado, tem inerente um sistema de auto-lavagem do interior. É um equipamento muito fiável e compila a estabilidade, a durabilidade e a resistência.



O equipamento q
esmagamento é a máqu

5.6.5. Bomba de massas

A bomba de massas escolhida para este processo de vinificação foi a bomba mono de funcionamento automático. Este equipamento apresenta o mesmo princípio de funcionamento das bombas helicoidais excêntricas pelo que o seu modo de operação é muito suave para as massas das vintas, característica determinante para a sua escolha. Por outro lado, tanto a nível económico como a nível técnico, este equipamento satisfaz as condições de qualidade impostas, mais especificamente através da capacidade para reduzir a possibilidade de oxidação. Esta unidade operacional está equipada com tremonha de aço inoxidável para facilitar a recolha das massas esmagadas com sonda de nível.



3.5.2.6. Bomba d

A bomba de mas:
funcionamento automã

5.6.6. Bomba peristáltica

As bombas escolhidas para a condução de mosto e de vinho foram as bombas peristálticas. Este tipo de bombas destaca-se por evitar que exista contacto direto entre partes mecânicas e o fluido, sendo que o seu princípio de funcionamento se baseia na pressão e descompressão sucessiva do tubo de condução do fluido. Assim

sendo, este tipo de bombas minimiza a entrada do O₂, e, por conseguinte, as reações oxidativas.

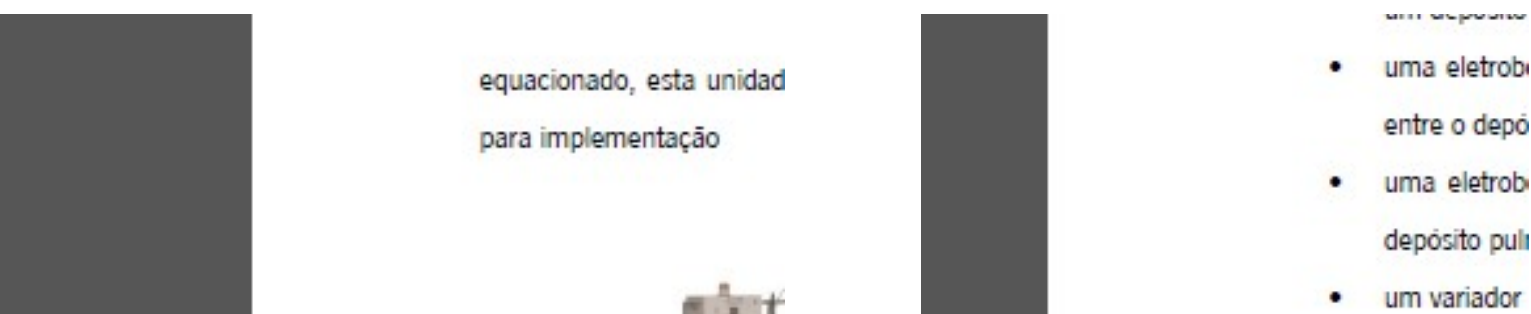
5.6.7. Prensa pneumática

A prensa é um equipamento fundamental para assegurar tanto uma boa rentabilidade como uma boa qualidade do produto final. Dos tipos de prensa disponíveis, a prensa pneumática foi a que se destacou, principalmente pela suavidade dos seus prensados, por ser em tambor fechado. A estrutura é constituída em aço inoxidável. A sua atividade de prensagem faz com que a massa se distribua de forma uniforme, o que resulta numa posterior facilidade de fragmentação e encaminhamento durante a fase da descarga. Esta unidade processual está equipada com um sistema de enchimento e esvaziamento da membrana instalado na prensa, através de compressor/descompressor, acionado por eletro válvulas pneumáticas, o que não só auxilia a manter as características de precisão no funcionamento da prensa como também é uma mais-valia para minimizar dispêndios energéticos desnecessários, impedindo as oxidações e pela eficiência e pela adaptabilidade dos seus programas de prensagem.



5.6.8. Central de refrigeração

Para as atividades de controlo da temperatura e de arrefecimento do mosto é necessário possuir uma central refrigeração que apresente estabilidade, fiabilidade, segurança e que seja capaz de alimentar todo o sistema de camisas de arrefecimento presentes nos depósitos. Para as atividades de controlo da temperatura e de arrefecimento do mosto é necessário possuir uma central refrigeração que apresente estabilidade, fiabilidade, segurança e que seja capaz de alimentar todo o sistema de camisas de arrefecimento presentes nos depósitos.



5.6.9. Depósito de fermentação

Para a elaboração do projeto desta adega, e tendo em conta as produções que se almejam para os próximos anos foram escolhidos depósitos de fermentação com diferentes capacidades, sendo que uns depósitos são de 5 m³ e outros de 10 m³. Este tipo de depósitos, são orientados para a fermentação do mosto; no entanto, podem ser utilizados para outras etapas, como por exemplo, para a decantação.

5.6.10. Bomba de trasfega

As bombas de trasfegas são fundamentais para o bom funcionamento da adega. estas bombas são responsáveis pela movimentação do vinho de depósito para depósito.

5.6.11. Deposito de armazenamento

Com vista ao armazenamento cuidado, foram projetados para esta adega, depósitos de armazenamento "simples" e depósitos de armazenamento isotérmicos com características distintas. Estes depósitos podem ser utilizados para armazenamento ou para etapas intermédias do processo.

em aço inoxi
em aço inoxi
encontra-se
descarga tot
deste equipa

5.6.12. Filtro de placa

Este filtro representará uma última barreira física antes do engarrafamento. Através do uso de um bom processo de vinificação, com equipamentos ajustados às necessidades do processo de elaboração do vinho pretendido e a aplicação de medidas de controle durante o processo produtivo e de evolução do vinho, esta etapa torna-se desnecessária. No entanto, para assegurar que o produto chega em perfeitas condições à fase de engarrafamento, foi

decidido o uso de um filtro de placas. O filtro de placas é de funcionamento automático, desenhado para a clarificação e abrillhantamento de vinhos e de outros produtos alimentares, pelo que para esta fase se torna o mais indicado.

5.6.13. Linha de engarrafamento

Para esta fase são necessários os seguintes equipamentos: monobloco isobárico com capacidade para adotar as funções de enchedora e rolhadora, máquina envolvedora de filme e uma máquina rotuladora.



5.7. Orçamento

Logística Operacional	Equipamento	Q.	Custo		Total
Recepção	Báscula de pesagem	1	€	5.000,00	€ 5.000,00
	Refratometro	1	€	90,00	€ 90,00
	Sonda: pH, Alcoól provável	1	€	170,00	€ 170,00
	Gancho para tegão	1	€	360,00	€ 360,00
	Contentores (1000 kg)	10	€	650,00	€ 6.500,00
	Pallets (400 kg)	50	€	21,35	€ 1.067,50
	Mesa de recepção	1	€	954,00	€ 954,00

	Mesa de escolha Tapete de triagem	1	€ 920,00	€ 920,00
Desengace e Esmagamento	Desengaçador Esmagador	1	€ 9.000,00	€ 9.000,00
	Bomba de pistão dupla (peristáltica)	1	€ 3.600,00	€ 3.600,00
	Mangueiras	70	€ 4,94	€ 345,80
Prensagem	Prensa pneumática	1	€ 70.000,00	€ 70.000,00
	Mangueiras	50	€ 4,94	€ 247,00
	Bombas massa	1	€ 6.500,00	€ 6.500,00
	Bombas trasfega	1	€ 2.700,00	€ 2.700,00
	Bombas peristáltica	1	€ 1.300,00	€ 1.300,00
	Cubas de Inox Arrefecimento 15.000L	1	€ 18.500,00	€ 18.500,00
Decantação	Cubas de Inox Arrefecimento 10.000L	1	€ 12.000,00	€ 12.000,00
Fermentação Remontagem	Cubas de Inox Arrefecimento 20.000L	1	€ 30.000,00	€ 30.000,00
Trasfega	Cubas de Inox Arrefecimento 15.000L	1	€ 18.500,00	€ 18.500,00
	Balseiro	5	€ 120,00	€ 600,00
	Bomba de pistão dupla (peristáltica)	1	€ 3.600,00	€ 3.600,00
Estágio	Barril de Carvalho	20	€ 857,14	€ 17.142,80
Filtração	Filtro 40x40	1	€ 4.500,00	€ 4.500,00
	Placas de Filtração	30	€ 156,83	€ 4.704,90
Engarrafamento	Linha de engarrafamento (completa)	1	€ 9.000,00	€ 9.000,00
Estoque	Porta-paletes	2	€ 230,00	€ 460,00
	Empilhadeira	1	€ 12.470,00	€ 12.470,00
Total				€ 240.232,00

6. Conclusão

Através deste estudo foi possível compreender o modo de funcionamento de uma adega com grande volume de produção, conhecer a importância da logística operacional, bem como equipamentos necessários.

Projetar e operar uma adega requer conhecer não somente os processos operacionais, mas também alinhar estes processos ao layout para que a logística corra em perfeita harmonia. De maneira igual, conhecer os equipamentos e adequá-los à operação é de suma importância para a excelência dos resultados do produto final.