

UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS  
MISSÕES – CAMPUS DE ERECHIM  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

HUIRAN FORNAZIERI

PROGRAMA DE NECESSIDADES PARA PROJETO DE  
IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE ARMAZENADORA NÍVEL  
FAZENDA

ERECHIM

2012

HUIRAN FORNAZIERI

PROGRAMA DE NECESSIDADES PARA PROJETO DE  
IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE ARMAZENADORA NÍVEL  
FAZENDA

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Engenharia  
Agrícola, Departamento de Ciências Agrárias  
da Universidade Regional Integrada do Alto  
Uruguai e das Missões – Campus de  
Erechim, como requisito parcial à obtenção do  
título de Engenheiro Agrícola.

Orientador: Prof. M.sc. Jeferson Cunha da  
Rocha.

ERECHIM

2012

## SUMÁRIO

|                                                                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                   | <b>5</b>  |
| <b>2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....</b>                                                                         | <b>6</b>  |
| <b>3 JUSTIFICATIVA.....</b>                                                                                 | <b>7</b>  |
| <b>4 OBJETIVO .....</b>                                                                                     | <b>8</b>  |
| 4.1 OBJETIVO ESPECÍFICO .....                                                                               | 8         |
| <b>5 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>                                                                           | <b>9</b>  |
| 5.1 ARMAZENAGEM DE GRÃOS .....                                                                              | 9         |
| <b>5.1.1 Unidades armazenadoras nível fazenda.....</b>                                                      | <b>9</b>  |
| 5.2 SERVIÇOS NOS SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO .....                                                            | 9         |
| <b>5.2.1 Recebimento .....</b>                                                                              | <b>10</b> |
| <b>5.2.2 Moega .....</b>                                                                                    | <b>10</b> |
| <b>5.2.3 Pré-limpeza .....</b>                                                                              | <b>10</b> |
| <b>5.2.4 Limpeza .....</b>                                                                                  | <b>11</b> |
| <b>5.2.5 Secagem estacionária de grãos sem aquecimento artificial do ar .....</b>                           | <b>11</b> |
| <b>5.2.6 Transporte mecânico dos grãos .....</b>                                                            | <b>12</b> |
| <b>5.2.7 Armazenamento .....</b>                                                                            | <b>12</b> |
| <b>5.2.8 Expedição .....</b>                                                                                | <b>12</b> |
| <b>6 METODOLOGIA .....</b>                                                                                  | <b>14</b> |
| <b>7 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                                                                       | <b>15</b> |
| 7.1 PROGRAMA DE NECESSIDADES PARA PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE<br>UMA UNIDADE ARMAZENADORA NÍVEL FAZENDA ..... | 15        |
| <b>7.1.1 Dados referentes à cultura .....</b>                                                               | <b>15</b> |
| 7.1.1.1 Culturas a serem armazenadas .....                                                                  | 15        |
| 7.1.1.2 Área plantada .....                                                                                 | 16        |
| 7.1.1.3 Produtividade das culturas .....                                                                    | 16        |
| 7.1.1.4 Montante de grãos a serem armazenados .....                                                         | 16        |

|                                                                                                          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>7.1.2 Dados referentes à secagem</b> .....                                                            | <b>17</b> |
| 7.1.2.1 Local de implantação da unidade armazenadora .....                                               | 17        |
| 7.1.2.2 Período de colheita das culturas .....                                                           | 18        |
| 7.1.2.3 Peso específico do grão a ser seco .....                                                         | 18        |
| 7.1.2.4 Médias de temperaturas e umidade .....                                                           | 18        |
| 7.1.2.4.1 Média da temperatura e umidade do ar no período de secagem .....                               | 18        |
| 7.1.2.4.2 Média da temperatura e umidade do grão.....                                                    | 18        |
| 7.1.2.4.3 Aquecimento do ar de secagem.....                                                              | 19        |
| <b>7.1.3 Procedimentos operacionais padrão (POP)</b> .....                                               | <b>19</b> |
| <b>7.1.4 Dimensionamento dos silos para armazenamento</b> .....                                          | <b>19</b> |
| <b>7.1.5 Dimensionamento da moega</b> .....                                                              | <b>20</b> |
| <b>7.1.6 Dimensionamento do fluxo dos equipamentos</b> .....                                             | <b>21</b> |
| <b>7.1.7 Dimensionamento da máquina de limpeza</b> .....                                                 | <b>21</b> |
| <b>7.1.8 Dimensionamento dos elevadores de grãos</b> .....                                               | <b>21</b> |
| <b>7.1.9 Dimensionamento dos poços dos elevadores</b> .....                                              | <b>22</b> |
| <b>7.1.10 Dimensionamento dos transportadores para descarga dos silos</b> .....                          | <b>22</b> |
| <b>7.1.11 Dimensionamento do sistema de secagem</b> .....                                                | <b>22</b> |
| <b>7.1.12 Simulação do processo de secagem</b> .....                                                     | <b>23</b> |
| 7.1.12.1 Logística de secagem.....                                                                       | 23        |
| 7.1.12.2 Logística de secagem para cada cultura .....                                                    | 24        |
| <b>7.1.13 Layout do projeto</b> .....                                                                    | <b>24</b> |
| <b>7.1.14 Fluxograma operacional</b> .....                                                               | <b>24</b> |
| <b>7.1.15 Lista de equipamentos e construções necessárias para cotação da unidade armazenadora</b> ..... | <b>24</b> |
| 7.1.15.1 Equipamentos metálicos .....                                                                    | 25        |
| 7.1.15.2 Obra civil .....                                                                                | 25        |
| 7.1.15.3 Instalação elétrica.....                                                                        | 25        |
| <b>7.2 APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE NECESSIDADES DESENVOLVIDO</b> .....                                      | <b>25</b> |
| 7.2.1.1 Culturas a serem armazenadas .....                                                               | 25        |
| 7.2.1.2 Área plantada .....                                                                              | 26        |
| 7.2.1.3 Produtividade das culturas .....                                                                 | 26        |

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 7.2.1.4 Montante de grãos a serem armazenados .....                               | 26        |
| 7.2.2.1 Local de implantação da unidade armazenadora .....                        | 27        |
| 7.2.2.2 Período de colheita das culturas .....                                    | 27        |
| 7.2.2.3 Peso específico do grão a ser seco .....                                  | 27        |
| 7.2.2.4.1 Média da temperatura e umidade do ar no período de secagem .....        | 27        |
| 7.2.2.4.2 Média da temperatura e umidade do grão.....                             | 27        |
| 7.2.2.4.3 Aquecimento do ar de secagem.....                                       | 28        |
| <b>7.2.3 Procedimentos operacionais padrão (POP).....</b>                         | <b>28</b> |
| <b>7.2.4 Dimensionamento dos silos para armazenamento .....</b>                   | <b>28</b> |
| <b>7.2.5 Dimensionamento da moega.....</b>                                        | <b>29</b> |
| <b>7.2.6 Dimensionamento do fluxo dos equipamentos .....</b>                      | <b>29</b> |
| <b>7.2.7 Dimensionamento da máquina de limpeza .....</b>                          | <b>29</b> |
| <b>7.2.8 Dimensionamento dos elevadores, poços e transportadores de grãos....</b> | <b>29</b> |
| <b>7.2.9 Dimensionamento do sistema de secagem .....</b>                          | <b>29</b> |
| <b>7.2.10 Simulação do processo de secagem.....</b>                               | <b>30</b> |
| 7.2.10.1 Logística de secagem.....                                                | 30        |
| 7.2.10.2 Logística de secagem para o milho .....                                  | 30        |
| 7.2.10.3 Logística de secagem para a soja .....                                   | 31        |
| <b>7.2.11 Layout do projeto .....</b>                                             | <b>31</b> |
| <b>7.2.12 Fluxograma operacional .....</b>                                        | <b>31</b> |
| 7.2.13.1 Equipamentos metálicos .....                                             | 32        |
| 7.2.13.2 Obra civil .....                                                         | 32        |
| 7.2.13.3 Instalação elétrica.....                                                 | 32        |
| <b>8 CONCLUSÃO .....</b>                                                          | <b>33</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                           | <b>34</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>                                                               | <b>36</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Rezende (2001), uma unidade armazenadora na propriedade agrícola, tecnicamente projetada e economicamente viável, constitui uma alternativa para aumentar a renda do produtor. Além de propiciar a comercialização da produção em melhores períodos de preços, estas unidades armazenadoras apresentam as seguintes vantagens, dentre outras: minimizam perdas quantitativas e qualitativas dos grãos; maximizam o rendimento na colheita, por evitar a espera de caminhões nas filas; reduzem o custo do transporte, pela eliminação de impurezas e água na secagem; realizam os serviços de pré-processamento e armazenagem.

Sob o aspecto técnico, uma unidade armazenadora, ainda que em nível fazenda, deve apresentar-se adequadamente projetada e estruturada para as etapas de recebimento, limpeza, secagem, armazenagem e expedição de grãos.

Assim, para a tomada de decisão sobre a construção de uma unidade armazenadora de grãos, é preciso ter claro que se trata de um investimento de longa vida útil, cuja durabilidade aproxima-se dos 15 anos, mas que, em contrapartida, apresenta alto custo de implantação. Além disso, a operacionalização do sistema envolve a movimentação de produtos valiosos. Portanto, independentemente da capacidade estática da unidade armazenadora, é de suma importância observar preceitos técnicos e econômicos quando do planejamento, da implantação e da operacionalização. Agindo dessa forma, será possível garantir a guarda e conservação dos produtos armazenados, bem como consagrar o investimento como um fato gerador de bons resultados financeiros (SILVA, 2006).

## **2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA**

No Brasil, as propriedades agrícolas apresentam inúmeras diferenças entre si, seja no desenvolvimento tecnológico, na extensão de área, na produtividade, na produção e diversidade de produtos ou, ainda, na fração da produção que é retida na fazenda.

Todas estas variáveis demonstram a necessidade de estudos preliminares para se definir o tipo de projeto a ser executado e as características a serem apresentadas pela unidade armazenadora, as quais implicam custos e estudos mais elaborados.

### 3 JUSTIFICATIVA

Segundo Weber (2005), o Brasil conta com um déficit de armazenagem altamente preocupante, já que a falta de unidades armazenadoras é uma das maiores causas responsáveis pelas perdas crescentes, que chegam à casa dos 20% e poderão tornar-se um obstáculo para o crescimento das frentes agrícolas. Com tal déficit de armazenagem, o Brasil é uma nação propícia para fabricantes de soluções de pré-processamento e armazenagem de grãos.

Além disso, é notória, no país, a defasagem entre os investimentos, financeiros e de interesse, bem como entre a produção e a estrutura armazenadora nacional, dado o descompasso entre o volume produzido e a capacidade estática, que alcança valores próximos a 30% (LACERDA FILHO, 2008).

Nesse panorama, um nicho pouco explorado, ainda, é o de pequenas e médias propriedades, pela incerteza de retorno financeiro dos produtores e pelo fato de que as vendas ocorrem em menores quantidades e com valores reduzidos, quando comparadas a outras unidades armazenadoras (DEVILLA, 2004).



## 4 OBJETIVO

Elaborar um programa de necessidades para projetos de implantação de unidades armazenadoras nível fazenda.

### 4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar um programa de necessidades do projeto;
- Dimensionar uma unidade armazenadora nível fazenda, com sistema de secagem em silo-secador, a partir do programa de necessidades;
- Validar simulação de secagem em silo-secador sem aquecimento artificial do ar de secagem.

## **5 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **5.1 ARMAZENAGEM DE GRÃOS**

Armazenagem é o ato de guardar ou depositar um produto por um tempo indeterminado, com toda segurança, tendo por objetivo conservar as características do produto, qualitativas e quantitativas, durante o período de estocagem (CASEMG, 2009).

Segundo Silva (2005), a armazenagem de grãos é classificada quanto a sua localização, sendo, então, as unidades armazenadoras divididas em: unidades fazenda, unidades coletoras, unidades subterminais e unidades terminais.

Neste trabalho, por ser pertinente à abordagem do estudo, será caracterizada a unidade armazenadora nível fazenda.

#### **5.1.1 Unidades armazenadoras nível fazenda**

As unidades armazenadoras nível fazenda estão localizadas dentro da propriedade agrícola e são de uso exclusivo do proprietário, devendo ser projetadas, prioritariamente, para receber grãos úmidos e sujos. Apresentam alta capacidade de pré-limpeza e secagem e têm sistemas de armazenagem compatíveis em capacidade e características técnicas necessárias à preservação do produto (HERNANDEZ, 2009).

### **5.2 SERVIÇOS NOS SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO**

A unidade armazenadora de grãos é um sistema que efetua os serviços de recebimento, limpeza, secagem, armazenagem e expedição de grãos. Para que todo este sistema funcione perfeitamente, o processo é separado em partes. A parte estrutural deve conter as moegas, o silo-pulmão e os silos armazenadores; já na parte de máquinas processadoras serão utilizadas máquinas para pré-limpeza, secadores e máquinas de limpeza, sendo, o último processo, composto por sistemas

transportadores que são as correias transportadoras, elevadores de caçamba, transportadores helicoidais e transportadores de palheta (SILVA, 2005).

### **5.2.1 Recebimento**

O recebimento é o passo inicial do processo de armazenamento desses grãos, momento em que é feita a pesagem do veículo transportador e posteriormente retirada a amostra da massa de grãos que servirá para avaliação do percentual de impurezas e teor de umidade, o que é feito através de coletores manuais ou pneumáticos de forma representativa (WEBER, 2005).

### **5.2.2 Moega**

As moegas são locais onde os grãos são descarregados para ingressar nos transportadores que conduzem a massa de grãos até a máquina de pré-limpeza para processamento. A descarga dos grãos pode ser feita manualmente com a abertura de escotilhas de descarga no próprio transportador rodoviário, logo, a massa de grãos escoar por gravidade e o residual no transportador rodoviário é removido manualmente com auxílio de rodos (SILVA, 2005).

Outra forma de descarga é por meio de tombadores mecânicos, do tipo plataforma hidráulica basculante, que possui a vantagem do tempo de descarga bem mais reduzido, além da descarga mecânica poder ser adaptada em moegas já existentes (STASIAK, 2009).

### **5.2.3 Pré-limpeza**

As máquinas de pré-limpeza têm a função de remover as impurezas e as matérias estranhas como terra, grãos muito avariados, grãos de outras espécies, palha e outros materiais existentes. Esta operação é realizada através de um jogo de peneiras e por um sistema de ventilação, que objetiva processar o produto para índices de impurezas inferiores a 2% (WEBER, 2001).

Em geral, todas essas impurezas coletadas pela pré-limpeza são descartadas, porém, em muitos casos, este resíduo é encaminhado para outro tipo de processamento e pode ser utilizado como subproduto para alimentação animal, ainda na propriedade, ou comercializado pela unidade armazenadora (STASIAK, 2009).

#### **5.2.4 Limpeza**

A limpeza é realizada para que as impurezas ainda presentes na massa de grãos, após a passagem pela pré-limpeza, não ultrapasse 1%. Apesar da similaridade estrutural e funcional entre as máquinas de pré-limpeza e limpeza, a primeira está regulada para atender, com agilidade, um grande fluxo de grãos, consequentemente sem grande eficiência, permitindo a passagem de grãos ainda com certa quantidade de impurezas, mas limpos o suficiente para não comprometer o processo de secagem. A segunda está regulada para reduzir ao máximo o conteúdo de impurezas dos grãos, sendo, consequentemente, uma operação um pouco mais demorada, mas bem mais seletiva no processamento do produto (WEBER, 2005).

#### **5.2.5 Secagem estacionária de grãos sem aquecimento artificial do ar**

A secagem de grãos em silos com ventilação forçada utilizando apenas ar natural ou com baixa temperatura é um processo lento. A baixa velocidade de secagem é devida ao pequeno fluxo de ar insuflado na massa de grãos e à dependência da capacidade de secagem do ar em estado natural. Por ser realizada em silo, é também entendida como secagem durante o armazenamento, pois, após a secagem, o produto pode permanecer armazenado no mesmo silo (SILVA, 2000).

Como a pequena quantidade de ar por unidade de massa de grão torna o processo lento e baixas temperaturas do ar diminuem a capacidade de evaporar a água do produto, o processo é dificultado em regiões de alta umidade relativa. Algumas vezes utilizam-se fontes suplementares de aquecimento para contornar este problema, que pode, no entanto, provocar uma super secagem que resulta em

prejuízo para o usuário. Este problema pode ser solucionado pela adaptação de um umidistato e de um termostato ao *plenum*, para controlar o funcionamento da fonte de aquecimento (SILVA, 2000).

Normalmente, na secagem com ar natural, o potencial de secagem do ar ambiente e o pequeno aquecimento provocado pelo ventilador (2 a 3°C) são suficientes para propiciar a obtenção do teor de umidade final recomendado para um armazenamento seguro. Sistemas de secagem com ar natural e em baixas temperaturas devidamente projetados e manejados são métodos econômicos e tecnicamente eficientes (SILVA, 2000).

#### **5.2.6 Transporte mecânico dos grãos**

Para realizar o transporte dos grãos nas unidades armazenadoras existem várias formas, tais como: elevadores de canecas, correias ou fitas transportadoras, caracol ou rosca sem fim, entre outras (SILVA, 2000).

#### **5.2.7 Armazenamento**

Em um sistema ideal de armazenagem, os grãos e os microrganismos estão normalmente em estado de dormência; já os insetos, ácaros e ratos estão ou deveriam estar ausentes. (WEBER, 2005).

O armazenamento de grãos pode ser realizado de duas formas: em armazéns convencionais, sendo que nestes os produtos armazenados são colocados em embalagens como sacarias ou bags; ou em armazéns graneleiros, onde os grãos são armazenados a granel, sendo exemplos os silos metálicos ou em concreto (CASEMG, 2007).

#### **5.2.8 Expedição**

A expedição é a movimentação do produto dos armazéns graneleiros por correias transportadoras e elevadores até os silos de expedição, local onde é

realizado o carregamento dos caminhões. Depois de carregado, o caminhão é pesado para aferição do peso e encaminhado ao destino final (STASIAK, 2009).

## 6 METODOLOGIA

No presente trabalho, foi desenvolvido um programa de necessidades para projeto de implantação de unidades de nível fazenda baseado em conhecimentos adquiridos em um fabricante de equipamentos para processamento e armazenamento de grãos, como também de referências bibliográficas.

Primeiramente, o programa de necessidades foi descrito na sua totalidade e após, apresentado um projeto de implantação de unidade de nível fazenda para demonstração da aplicação do programa de necessidades.

O layout e seus equipamentos foram desenhados com o programa Inventor 2012 da Autodesk, e as simulações de secagem foram feitas utilizando-se o software SecBT 2004, da UFV.

## **7 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **7.1 PROGRAMA DE NECESSIDADES PARA PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE ARMAZENADORA NÍVEL FAZENDA**

O primeiro passo a ser considerado na elaboração de um projeto de unidade armazenadora é a definição dos fatores que envolvem as atividades e serviços da unidade armazenadora em função dos grãos a serem processados e armazenados. A localização do projeto, a logística de acesso e as condições ambientais da região são apenas algumas observações consideradas num projeto de implantação de unidade armazenadora nível fazenda. Além disso, cada cultura demandará de características operacionais e de manejo, na pós-colheita, próprias e dentre algumas, as principais são: o número e tipo de culturas, suas áreas cultivadas, suas produtividades, as condições dos grãos no recebimento, a necessidade de segregação, a quantidade de grão a ser processada, a quantidade de grãos a serem armazenados e o sistema de secagem.

#### **7.1.1 Dados referentes à cultura**

Estes dados devem ser levantados de acordo com a realidade da propriedade produtora de grãos e também se deve considerar a possibilidade de prestação de serviços.

##### **7.1.1.1 Culturas a serem armazenadas**

Definir as culturas a serem processadas e/ou armazenadas na unidade armazenadora leva em consideração o período de cultivo, tanto para culturas de verão quanto para culturas de inverno. Os tipos de grãos a serem armazenados interferem na estrutura da base civil do silo e sua estrutura metálica, sendo o trigo o grão que mais demanda necessidade de resistência na estrutura do silo.



#### 7.1.1.2 Área plantada

Para definir a área plantada de cada cultura, levando em consideração a opção de rotação de cultura, caso ocorra, é necessário considerar a área que resultará o maior montante de grãos, ou considerar que o excedente de produção será somente processado e imediatamente expedido.

#### 7.1.1.3 Produtividade das culturas

Definir a produtividade média das culturas que serão processadas e ou armazenadas leva em consideração os registros históricos de produção local e regional. Caso a propriedade agrícola já produza os grãos, deve-se considerar a máxima produtividade já registrada de safras anteriores, a fim de que o projeto absorva uma superprodução em períodos com condições ideais para a cultura.

Caso não se tenha histórico da área, podem-se considerar as produtividades médias dos vizinhos ou por pesquisa em sites de órgãos que monitoram este tipo de parâmetro, e estimar a produção da propriedade sobre a área de cultivo.

#### 7.1.1.4 Montante de grãos a serem armazenados

A quantidade de grãos produzida se dá pela multiplicação da produtividade da cultura pela área plantada, sendo necessário calcular para cada cultura.

Deve-se levar em consideração que, geralmente, produtores vendem uma porcentagem da safra, para o pagamento da mesma, ou seja, para esses grãos vendidos será necessário somente o pré-processamento sem a necessidade de armazenamento. Esta porcentagem varia de acordo com o custo de lavoura de cada propriedade.

Neste passo também é importante considerar futuros aumentos de produtividade ou de área, definir se o excedente será somente processado ou armazenado.

### **7.1.2 Dados referentes à secagem**

O sistema e o manejo de secagem é definido em função das culturas a serem secadas e dos recursos disponíveis para sua implantação. Em geral, os sistemas de secagem tecnificados convencionais, que utilizam secadores contínuos, são utilizados para as culturas da soja, milho e trigo, e os sistemas que utilizam secadores intermitentes são utilizados para a cultura do arroz.

Outro sistema convencional muito utilizado é o que utiliza silo-secador, pelo método de secagem estacionária. Este tipo de sistema pode secar qualquer tipo de grão, porém é necessário que o início da colheita ocorra com grau de umidade dos grãos não superior a 22% b.u de umidade. Tanto os sistemas que utilizam secador contínuo quanto os que utilizam secador intermitente, requerem um custo inicial e operacional maior, porém suas capacidades de processamento são bem mais elevadas que no sistema em silo-secador.

Em unidades fazenda, onde a demanda operacional de colheita e a quantidade de grãos a ser processada possibilita um manejo de secagem adequado ao sistema estacionário, sem altos riscos de perdas ocasionadas pelo processo de secagem, a utilização de silos-secadores é o melhor custo benefício, não só pelo investimento inicial mas também por possibilitar a utilização do ar de secagem com ou sem aquecimento artificial.

Para este trabalho, foram considerados somente os dados necessários para o estudo da viabilidade da secagem estacionária com ou sem ar aquecido. Este estudo pode se dar através de softwares de simulação de secagem ou por cálculos de secagem encontrados na literatura.

#### **7.1.2.1 Local de implantação da unidade armazenadora**

É necessário saber o local da implantação da unidade armazenadora, para saber a que altitude média a unidade se localizará, a altitude influência nas características do ar de secagem e também nas condições ambientais regionais.

#### 7.1.2.2 Período de colheita das culturas

O período de colheita da cultura dependerá do local e do ciclo da cultivar utilizada. Esses dados podem ser obtidos em sites especializados do governo ou diretamente com revendedores de sementes.

#### 7.1.2.3 Peso específico do grão a ser seco

Deve-se conhecer o peso específico médio de cada tipo de grão a ser seco. Este dado pode ser obtido em literatura, revendedores de sementes, ou por medições das safras anteriores.

#### 7.1.2.4 Médias de temperaturas e umidade

São necessários alguns valores referentes à temperatura e umidade do grão e do ar na secagem. Estes dados podem ser obtidos por histórico de estações meteorológicas próximas à propriedade ou dados climáticos disponíveis na internet ou livros.

##### *7.1.2.4.1 Média da temperatura e umidade do ar no período de secagem*

É necessária a média da temperatura e umidade do ar de todo o período da secagem dos grãos, de cada cultura, para as simulações de secagem.

##### *7.1.2.4.2 Média da temperatura e umidade do grão*

É necessário estipular a umidade inicial de colheita dos grãos, como também a umidade desejada após o processo de secagem e a temperatura média do grão que entra para o processo de secagem, que se dá pela média da temperatura ambiente durante as horas de colheita.

#### 7.1.2.4.3 Aquecimento do ar de secagem

Deve-se considerar um aumento da temperatura do ar de secagem no momento em que ele passa pelo ventilador, geralmente se adota valores entre 1 a 2 graus Celsius.

Para sistema de secagem estacionário que utiliza o ar de secagem aquecido, deve-se conhecer o incremento de temperatura proporcionado pela fonte de calor.

#### 7.1.3 Procedimentos operacionais padrão (POP)

As unidades armazenadoras nível fazenda e coletoras apresentam uma linha de processamento principal para processar grãos úmidos e sujos, ou seja, grãos vindos diretamente da lavoura. Nestas condições, os grãos demandam operações para a remoção de impurezas e remoção de água, necessitando de procedimentos operacionais padrão que contemplem necessariamente obrigar a passagem dos grãos por estas duas etapas. Porém, é importante estabelecer caminhos secundários para os grãos, caso se deseje pular alguma etapa, ou em caso de quebra ou manutenção de algum equipamento.

#### 7.1.4 Dimensionamento dos silos para armazenamento

Para dimensionamento dos silos para armazenamento deve-se, primeiramente, decidir a porcentagem dos grãos que serão somente pré-processados e expedidos, bem como dos grãos que serão pré-processados e armazenados. Deve-se também estar atento para o período de colheita das culturas, para que não haja a mistura de grãos, ou necessidade de esvaziar algum silo com cultura de verão para processar a cultura de inverno. Neste passo, é importante ter em mente quase toda a logística de funcionamento que a unidade armazenadora terá.

Deve-se escolher entre silos em alvenaria ou metálicos. No caso do uso da secagem no silo é necessário o fundo *plenum*, tanto para utilização do ar natural como para do ar aquecido. Deve-se também analisar a necessidade de uma rosca varredora interna no silo e a quantidade de bocas de descarga na base do mesmo.

O sistema de aeração, será consequência do sistema de secagem, quando este acontecer no silo.

O número de silos vai depender dos tipos de grãos, das simulações de viabilidade da secagem, do espaço físico disponível, da logística pré-estabelecida ou da preferência do proprietário da unidade armazenadora.

Retomando o montante de grãos a serem armazenados, deve-se dividir o montante de grãos pelo número de silos pretendidos, para obter a quantidade de grãos que será armazenada em cada um deles. Pode-se levar em consideração a utilização do mesmo silo para outro tipo de grão, mas sem que aconteça a mistura dos grãos, tomando o cuidado de observar as características estruturais do silo que devem suportar os grãos que oferecem maiores riscos de estabilidade para a estrutura.

Para silos de alvenaria, é necessária a conversão da quantidade de grãos, calculada em massa, para quantidade de grãos em volume. Para isso, utiliza-se a relação do peso específico e opta-se por escolher medidas “comerciais”, do silo em relação a sua base e sua altura.

Para silos metálicos a conversão não se faz necessária, pois catálogos de fabricantes informam o modelo do silo, pela sua capacidade quantificada em massa de produto, em toneladas, ou em sacos de 60 quilos ou 50 quilos. A escolha do tamanho da base vai depender da viabilidade da simulação de secagem, já que quanto maior a base, para um mesmo volume, menor será a altura de camada e mais rápida será a secagem.

#### **7.1.5 Dimensionamento da moega**

A moega deve ser dimensionada, nas unidades fazendas, para atender a carga máxima do maior veículo transportador de grãos da lavoura até a unidade armazenadora. Deve-se também estar atento para o fluxo de colheita, para que o grão não permaneça muito tempo na moega ou no veículo transportador, ocasionando perdas.

### **7.1.6 Dimensionamento do fluxo dos equipamentos**

O fluxo utilizado na unidade armazenadora de nível fazenda pode ser dimensionado de várias formas:

- Pela escolha do proprietário da unidade;
- Pelo montante de grãos colhido no dia e o tempo diário de funcionamento dos equipamentos;
- Pelo esvaziamento da moega em intervalos de uma hora;
- Pelo tempo entre carga e descarga dos veículos;

### **7.1.7 Dimensionamento da máquina de limpeza**

É notório o avanço das máquinas colhedoras de grãos em relação ao percentual de impurezas dos grãos colhidos, por isso atualmente e futuramente não se faz necessária uma máquina de pré-limpeza dos grãos, quando a propriedade agrícola dispõe da atual tecnologia disponível no mercado.

Por este motivo, este trabalho considera somente uma máquina para a limpeza dos grãos, sugerindo que esta tenha o fluxo de operação um nível maior do que o restante dos equipamentos que a sucedem, pelo fato da operação de limpeza ser um ponto crítico, onde podem acontecer entraves no fluxo de grãos por estarem com maior quantidade de impurezas anteriormente consideradas. As peneiras da máquina dependerão dos tipos de grãos que serão processados.

### **7.1.8 Dimensionamento dos elevadores de grãos**

Para dimensionar a altura dos elevadores de grãos é necessário desenhar todos os equipamentos e posicioná-los da melhor forma possível. A altura mínima determina-se quando todas as canalizações alcançarem angulação maior do que  $45^\circ$  em relação ao plano horizontal.

### **7.1.9 Dimensionamento dos poços dos elevadores**

Para dimensionar o poço do elevador é necessário desenhar todos os equipamentos e posicioná-los da melhor forma possível. Leva-se em consideração a quantidade de elevadores por poço e a profundidade mínima para que as canalizações de carga do elevador fiquem com no mínimo  $45^\circ$  em relação ao plano horizontal.

### **7.1.10 Dimensionamento dos transportadores para descarga dos silos**

Para dimensionar o comprimento dos transportadores de grãos é necessário desenhar todos os equipamentos e posiciona-los da melhor forma possível. Para a escolha do tipo de transportador para descarga dos silos deve-se levar em consideração:

- Tamanho do túnel abaixo da base civil do silo;
- Produção de pó pelo transportador;
- Quebras mecânicas ocasionadas pelo tipo de transportador;
- Custo de aquisição e operação.

### **7.1.11 Dimensionamento do sistema de secagem**

Para o sistema estacionário de secagem é necessário um fundo *plenum* para melhor distribuição do ar de secagem. O dimensionamento do conjunto ventilador e motor é definido por vários fatores, dentre eles:

- Altura da massa de grãos;
- Tipo de grão;
- Vazão do ar de secagem por unidade de volume;
- Curva intrínseca de vazão do ventilador;
- Pressão estática necessária para percorrer toda a massa de grãos.

### 7.1.12 Simulação do processo de secagem

Na prestação de serviços realizada por unidades armazenadoras, de todas as operações, as etapas que proporcionam as maiores taxas de descontos são as operações de limpeza e de secagem. Nestas condições, para uma unidade fazenda estas etapas obrigatoriamente devem ser realizadas na propriedade, o que garante ainda mais a viabilidade de implantação do projeto, além dos ganhos sobre a comercialização do produto com melhores preços, durante o período de armazenamento na propriedade. Com isso, a eficiência da etapa de secagem é o que garante a unidade nível fazenda, a certeza de armazenar com segurança um produto com qualidade.

Frente a isto, é necessário que se faça a simulação do processo de secagem para garantir que o sistema de secagem escolhido se mostre viável. Para isto pode-se utilizar *softwares* de simulação ou equações disponíveis na literatura, para se calcular o tempo necessário para secagem dos grãos. Caso haja mais de um tipo de grão, deve-se optar pelo sistema que demanda os maiores recursos.

#### 7.1.12.1 Logística de secagem

Através de simulações deve-se estipular o tempo máximo que o grão pode ficar sem que a frente de secagem chegue até ele, para que não haja perdas acima do estipulado, e definir o tempo entre cada carga e a quantidade da mesma.

É importante frisar que ao longo do processo de secagem, os grãos ainda não colhidos têm sua umidade inicial reduzida a cada dia, resultando numa ligeira redução no tempo de secagem nas últimas camadas sobrepostas no silo-secador. No decorrer do período da secagem, podem ocorrer precipitações, assim, quando o ar ambiente não tiver condições para a secagem dos grãos, ainda que sem precipitação, os motores dos ventiladores devem ser desligados, a literatura especializada dispõe de gráficos e tabelas que mostram as condições possíveis de secagem do ar.



#### 7.1.12.2 Logística de secagem para cada cultura

Deve ser descrito o tempo teórico de secagem, número e volume das cargas. Esses dados são importantes para que se faça um planejamento de plantio e colheita a fim de otimizar os processos de colheita e secagem na melhor forma possível que os equipamentos permitam.

#### 7.1.13 *Layout* do projeto

Deve-se desenvolver um *layout*, desenhado manualmente ou em programas de computador, juntamente com o processo de dimensionamento dos equipamentos, que possua a planta baixa da unidade e vistas detalhadas. A partir do *layout* o proprietário poderá aprovar o projeto ou sugerir melhorias.

#### 7.1.14 Fluxograma operacional

Através do fluxograma fica explícito os caminhos que o grão poderá tomar na unidade armazenadora, e verifica-se a necessidade dos acessórios para montagem da obra, como bifurcadas e saídas em Y.

#### 7.1.15 Lista de equipamentos e construções necessárias para cotação da unidade armazenadora

Uma unidade armazenadora, visando sua construção, pode ser dividida em três principais partes:

- Equipamentos metálicos;
- Obra civil;
- Instalação elétrica.

#### 7.1.15.1 Equipamentos metálicos

Ao final do *layout*, pode-se gerar uma lista dos equipamentos necessários pra a construção de uma unidade armazenadora. Entre os principais equipamentos pode-se citar:

- Silos;
- Elevadores;
- Transportadores horizontais (Rosca, Redler, Fita);
- Máquinas de limpeza;
- Secador.

#### 7.1.15.2 Obra civil

Na parte da obra civil entram as bases dos equipamentos metálicos, moega, túneis, poços para elevador, pavilhões entre outros.

#### 7.1.15.3 Instalação elétrica

Antes de se fazer o dimensionamento dos motores, deve-se conhecer a voltagem e amperagem disponível no local de implantação da unidade armazenadora. Nesta parte entram os custos da fiação e instalação dos equipamentos, sistema de termometria, quadro de comando, iluminação, demanda disponível pela concessionária e tarifação entre outros quesitos.

### 7.2 APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE NECESSIDADES DESENVOLVIDO

#### 7.2.1.1 Culturas a serem armazenadas

Nesta simulação, optou-se por considerar somente as culturas de verão, ou seja, soja e milho, pois culturas de inverno, recentemente, estão com baixos

rendimentos financeiros, além de necessitarem de maior atenção quanto à qualidade e tipificação do produto, ficando a cargo do produtor decidir seu destino final.

#### 7.2.1.2 Área plantada

Foi considerada uma área de plantio de 250 hectares, sendo 135 hectares para a cultura da soja e 115 hectares para a cultura do milho. É importante frisar que atualmente os produtores estão optando por maiores áreas de lavoura de soja quando comparado ao milho, pela maior lucratividade da soja e pelo menor risco de perda de rendimento quando comparado ao milho em períodos de estiagem.

#### 7.2.1.3 Produtividade das culturas

Foi considerada como produtividade média do milho a de 140 sacos por hectare e para soja a de 50 sacos por hectare (sacos de 60 quilogramas cada), valores tomados a partir das médias regionais.

#### 7.2.1.4 Montante de grãos a serem armazenados

O montante obtido de milho foi o de 16.100 sacos e de soja foi de 6.750 sacos. Nesta simulação, será considerado que a quantidade de grãos produzida em 20% da área total será comercializada após seu processamento, tendo em vista a primeira cultura a ser colhida que é o milho. Obtém-se 7.000 sacos de milho para processamento e expedição, 9.100 sacos e 6.750 sacos de milho e soja, respectivamente, para processamento e armazenamento. O excedente, em caso de super safra, será processado e expedido em seguida.

#### 7.2.2.1 Local de implantação da unidade armazenadora

O local escolhido para a implantação da unidade armazenadora foi a cidade de Erechim – RS, a 760 metros de altitude em relação ao nível do mar.

#### 7.2.2.2 Período de colheita das culturas

Considerou-se o período de colheita do milho entre os meses de fevereiro e março e para a soja os meses de março a abril

#### 7.2.2.3 Peso específico do grão a ser seco

Através da literatura, considerou-se o peso específico do milho de 730 quilogramas por metro cúbico e para a soja 770 quilogramas por metro cúbico.

##### *7.2.2.4.1 Média da temperatura e umidade do ar no período de secagem*

Considerando o período de colheita do milho citado anteriormente, através do atlas climático da CEMETRS, obteve-se a média de temperatura de 21,65 graus Celsius e 79,5% de umidade relativa do ar. Para a soja obteve-se a temperatura média de 19,85 graus Celsius e 79,45% de umidade relativa do ar.

##### *7.2.2.4.2 Média da temperatura e umidade do grão*

Estipulou-se a umidade média de colheita dos grãos em 22% e temperatura dos grãos após a colheita de 25 graus Celsius, e após secagem uma umidade final dos grãos de 14%.

#### *7.2.2.4.3 Aquecimento do ar de secagem*

Estipulou-se o incremento de 2 graus Celsius no ar de secagem após sua passagem pelo ventilador, e 0 graus Celsius o incremento de temperatura por fonte externa de calor.

#### **7.2.3 Procedimentos operacionais padrão (POP)**

Linha principal: limpeza, secagem e expedição.

Linha secundária 1: limpeza e expedição.

Linha secundária 2:secagem e expedição.

Linha secundária 3:transbordo.

#### **7.2.4 Dimensionamento dos silos para armazenamento**

Optou-se pela utilização de silos metálicos, por terem menor custo de implantação e facilidade na montagem. Pelos dados anteriores, obtém-se um montante de 9.100 sacos de milho e 6.750 sacos de soja para serem armazenados. Como o método de secagem é estacionário em silo-secador, optou-se por mais silos, com menor altura. Consideraram-se dois silos para cada tipo de grão, assim, necessita-se de um silo para armazenamento de 3.375 sacos de soja e 4.550 sacos de milho.

Consultando-se o catálogo de empresas fabricantes de silos, chegou-se aos modelos de um silo com 7,28 metros de diâmetro e altura de corpo de 8,34 metros com capacidade aproximada de 4.930 sacos, para o milho (considerando peso específico dos grãos de 750 quilogramas por metro cubico e sacos de 60 quilos, para milho e soja). Para a soja um silo de 7,28 metros de diâmetro com altura de corpo de 5,6 metros com capacidade aproximada de 3.420 sacos.

Somando a capacidade estática total obtém-se 16.700 sacos, o suficiente para pré-processar a produção total de milho, já que a colheita da soja começará em março, dando tempo suficiente para limpar, secar e expedir os 7.000 sacos de milho, dos silos menores, que posteriormente serão utilizados para a soja.

### **7.2.5 Dimensionamento da moega**

A moega foi dimensionada para receber no máximo a carga de um caminhão *Truck* (23 toneladas), já que a propriedade é de pequeno porte. Considerando-se 3,3 metros como largura mínima e 5 metros como comprimento, obteve-se a profundidade de pouco mais de 4 metros e capacidade total de 30 metros cúbicos.

### **7.2.6 Dimensionamento do fluxo dos equipamentos**

O fluxo escolhido foi o de 20 toneladas por hora, por ser suficiente para esvaziar em pouco mais de uma hora a moega.

### **7.2.7 Dimensionamento da máquina de limpeza**

Considerou-se uma máquina de limpeza com fluxo de 30 toneladas por hora, um nível acima do fluxo escolhido.

### **7.2.8 Dimensionamento dos elevadores, poços e transportadores de grãos**

Estes itens foram dimensionados durante a montagem do *layout* e seus tamanhos constam na lista de equipamentos e construções necessárias ou nos anexos deste trabalho.

### **7.2.9 Dimensionamento do sistema de secagem**

Constatou-se a necessidade de um ventilador centrífugo, RFS 710 fabricado pela OTAM, juntamente com um motor de 20 CV. Resultando em vazões de ar próximas a 0,8 metros cúbicos de ar por metros cúbicos de grãos por minuto e pressão estática em torno de 200 milímetros de coluna d'água para o maior silo.

### **7.2.10 Simulação do processo de secagem**

Uma parte das simulações de secagem pode ser encontrada nos anexos deste trabalho.

#### **7.2.10.1 Logística de secagem**

Constatou-se, através de várias simulações, que a frente de secagem deve chegar à nova carga em, no máximo, 72 horas para não haver perdas acima de 0,1%, por reações metabólicas dos grãos. Para secar o produto sem ter perdas acima de 0,5%, consideraram-se cargas de 14 toneladas, resultando em 0,45 metros de camada por vez. O carregamento do maior silo, com milho, se dará em aproximadamente 20 cargas, uma a cada dia.

Deve-se lembrar de que este sistema visa à possibilidade de se ter uma colhedora de baixa capacidade e também condições de 20 dias sem chuva, caso necessário poderá se fazer no máximo 3 cargas no mesmo dia, quando houver condições impróprias para a colheita nos próximos dias.

Os ventiladores ficam ligados a partir da primeira carga, por tempo integral, até o final da secagem, doravante sendo necessária a manutenção da temperatura e umidade pela aeração.

#### **7.2.10.2 Logística de secagem para o milho**

O tempo de secagem, para milho, após a última carga de 14 toneladas será de aproximadamente 14 dias, mas podendo ser menor, pelo fato de que o grão colhido por último tenha uma umidade inicial menor do que os 22% considerados.

Para o silo maior, serão necessárias 20 cargas de aproximadamente 14 toneladas cada, enquanto para o silo menor serão necessárias 15 cargas de aproximadamente 14 toneladas cada.

### 7.2.10.3 Logística de secagem para a soja

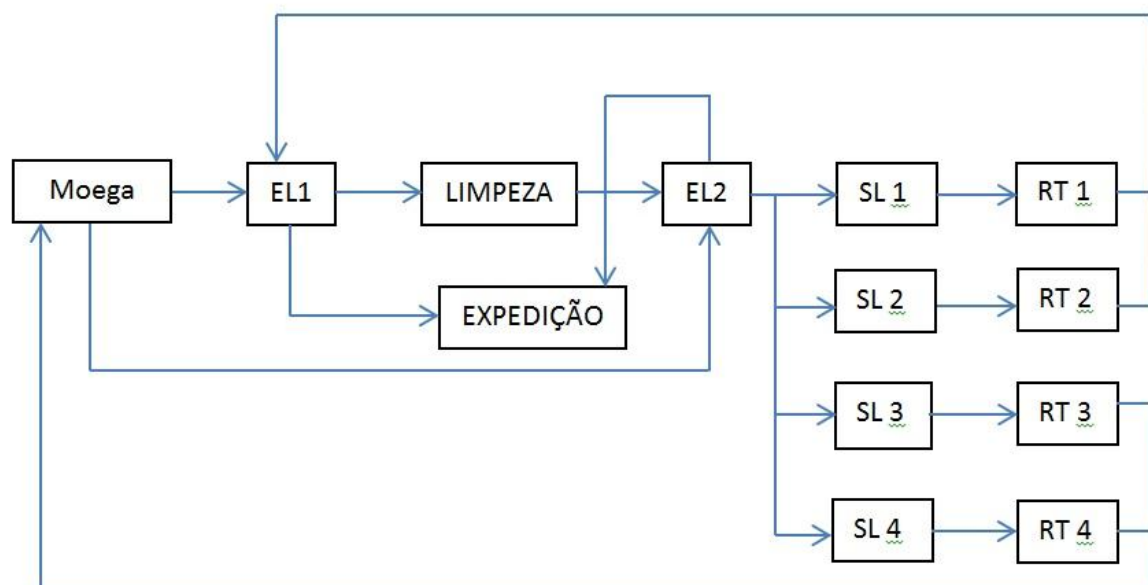
O tempo de secagem, para soja, após a última carga de 14 toneladas será de aproximadamente 5 dias, mas podendo ser menor, pelo fato de que o grão colhido por último tenha uma umidade inicial menor do que os 22% considerados.

Serão necessárias 15 cargas de aproximadamente 14 toneladas cada, a cada dia, resultando em aproximadamente 20 dias de secagem para a soja.

### 7.2.11 Layout do projeto

Encontra-se nos anexos deste trabalho.

### 7.2.12 Fluxograma operacional



Legenda:

EL = Elevador

SL = Silo-secador

RT = Rosca transportadora



#### 7.2.13.1 Equipamentos metálicos

- 2 Silos planos com diâmetro de 7,28 metros, com 9 anéis, fundo todo perfurado, ventilador RFS 710 + motor 20 CV (trifásico), sem rosca varredora;
- 2 Silos planos com diâmetro de 7,28 metros, com 6 anéis, fundo todo perfurado, ventilador RFS 710 + motor 20 CV (trifásico), sem rosca varredora;
- Elevador 20 toneladas por hora, 28 metros de corpo, com estaiamento.;
- Elevador 20 toneladas por hora, 16 metros de corpo, com estaiamento;
- Máquina de limpeza 30 toneladas por hora, com ciclone, com jogo de peneiras para milho e soja, (de 2% para 1%);
- 2 Roscas transportadoras de 9 metros de comprimento total, uma entrada, 20 toneladas por hora;
- 2 Roscas transportadoras de 7 metros de comprimento total, uma entrada, 20 toneladas por hora;
- Acessórios com diâmetro de 150 milímetros.

#### 7.2.13.2 Obra civil

- 4 bases de silos;
- 1 moega;
- 1 poço para elevadores;
- 1 base para a máquina de limpeza;
- 4 bases para os ventiladores dos silos;
- 1 pavilhão para cobertura da moega, com sala para quadro de comando.

#### 7.2.13.3 Instalação elétrica

Será necessária a instalação de todos os motores, iluminação, quadro de comando e sistema de termometria em rede de 380 volts e 60 hertz.

## 8 CONCLUSÃO

Com o término deste trabalho, evidenciou-se que muitos dados são requeridos para projetar uma unidade armazenadora de nível fazenda, além da necessidade de amplo conhecimento do assunto por parte do projetista.

Baseando-se no modelo de necessidades proposto, consolidou-se um projeto para uma unidade armazenadora de nível fazenda com área de 250 hectares cultivados, assim mostrando a validação do trabalho proposto. Validou-se também a opção de utilizar a secagem estacionária sem aquecimento do ar ambiente através das simulações por meio de software.

Concluiu-se que o tempo estimado para a secagem do milho no silo de maior altura se dará em, aproximadamente, 822 horas, com perdas aproximadas de 0,41% de matéria seca, 14% de umidade relativa e 23,55 graus Celsius na última camada. Nas camadas inferiores 83,75% dos grãos se estabilizarão com 13,79% de umidade relativa e 23,65 graus Celsius.

## REFERÊNCIAS

CASEMG. Disponível em:<[http://www.casemg.com.br/servicos/armaz\\_conv.htm](http://www.casemg.com.br/servicos/armaz_conv.htm)>. Acesso em: 18 abr. 2012.

HERNANDEZ, T.F. **Rede e unidades armazenadoras**. Artigo publicado pela Unesp em 2009. Disponível em: <[http://www.agr.feis.unesp.br/defers/docentes/mauricio/pdf/armazenamento\\_rede%20armazenado\\_2009.pdf](http://www.agr.feis.unesp.br/defers/docentes/mauricio/pdf/armazenamento_rede%20armazenado_2009.pdf)>. Acesso em: 18 abr. 2012.

DEVILLA, I. A. **Projeto de unidades armazenadoras**. 2004 Disponível em:<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABPc4AB/projeto-unidades-armazenadoras>>. Acesso em 01 abr. 2012.

KREUZ, C. L; SOUZA, A.; SCHUCK, E.; PETRI, J. L. **Avaliação Econômica de Alternativas de Investimento no Agronegócio da Uva no Meio Oeste Catarinense**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 2, p. 230-237, Agosto 2005.

LACERDA FILHO, A. **Armazenagem em nível de fazendas**. Artigo publicado pelo departamento de engenharia agrícola da Universidade Federal de Viçosa em 2008. Disponível em:<<http://www.sop.eng.br/pdfs/4e22643fc98d8a8df831afbae246e4d4.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2012.

LAPPONI, J. C. **Projeto de investimento: construção e avaliação do fluxo de caixa**. São Paulo: Empresa das Artes, 2000.

MACHADO, H. L. V. **Avaliação Econômica Em Unidade Armazenadora De Grãos No Sudoeste Goiano** (Tese de Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Estadual de Goiás, UEG, Brasil, 2008.

REZENDE, R.C. **Projeto e Avaliação Econômica de Unidades Pré- Processadora e Armazenadora de Grão**. (Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Viçosa, UFV, Brasil, 2001.

SILVA, J. S. e (Coord.). **Secagem e Armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa: Ed. Aprenda fácil, 2000.

SILVA, L. C. **Secagem de Grãos**. Boletim Técnico, 2005. Disponível em: <[http://www.agais.com/ag0405\\_secagem.pdf](http://www.agais.com/ag0405_secagem.pdf)>. Acesso em: 18 abr. 2012.

SILVA, L.C. **Armazenagem de grãos**. Boletim Técnico, 2004. Disponível em: <<http://www.agais.com/armgraos.htm>>. Acesso em: 18 abr. 2012.

SILVA, L.C. **Controle de Roedores em Unidades Armazenadoras**. 2006. Disponível em: <<http://www.agais.com/roedores.htm>>. Acesso em: 18 abr. 2012.

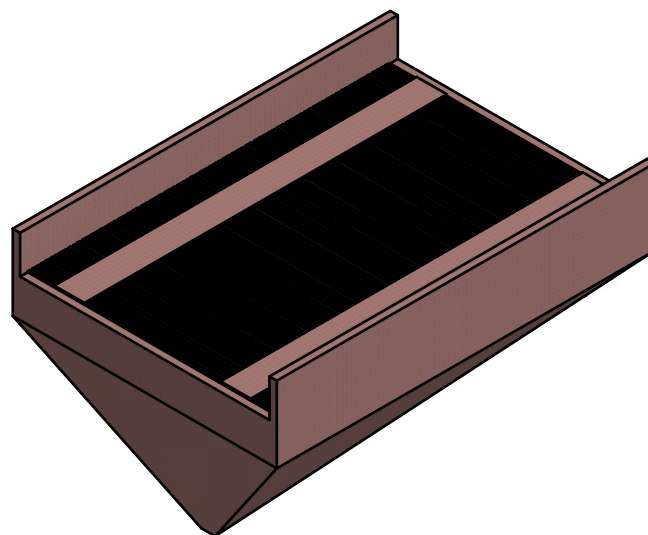
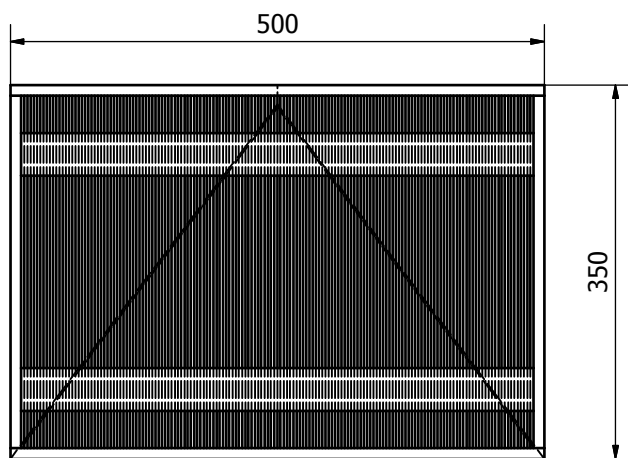
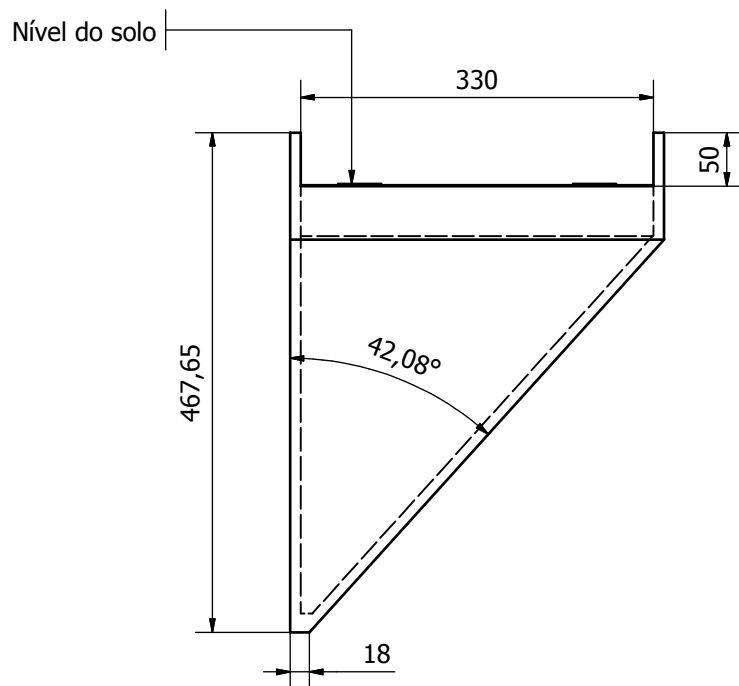
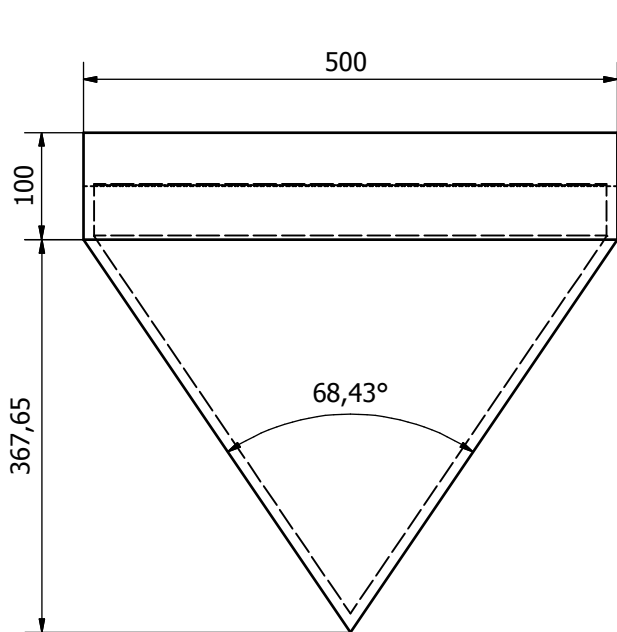
STASIAK, G - **Estudo da viabilidade econômica da implantação de uma unidade armazenadora de grãos para prestação de serviços na região de Formosa – GO e entorno**. 2009 Disponível em: <[http://www.upis.br/pesquisas/pdf/agronomia/2010\\_2/Gadiego\\_Stasiak\\_AC\\_Estudo\\_viabilidade\\_econ%C3%B4mica\\_implanta%C3%A7%C3%A3o\\_unidade\\_armazenadora\\_gr%C3%A3os\\_presta%C3%A7%C3%A3o\\_servi%C3%A7os\\_regi.pdf](http://www.upis.br/pesquisas/pdf/agronomia/2010_2/Gadiego_Stasiak_AC_Estudo_viabilidade_econ%C3%B4mica_implanta%C3%A7%C3%A3o_unidade_armazenadora_gr%C3%A3os_presta%C3%A7%C3%A3o_servi%C3%A7os_regi.pdf)>. Acesso em: 18 abr. 2012.

WEBER, E A. **Excelência em beneficiamento e armazenagem de grãos**. Canoas: Salles, 2005.

WEBER, E. A. **Armazenagem Agrícola**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001, 395p.

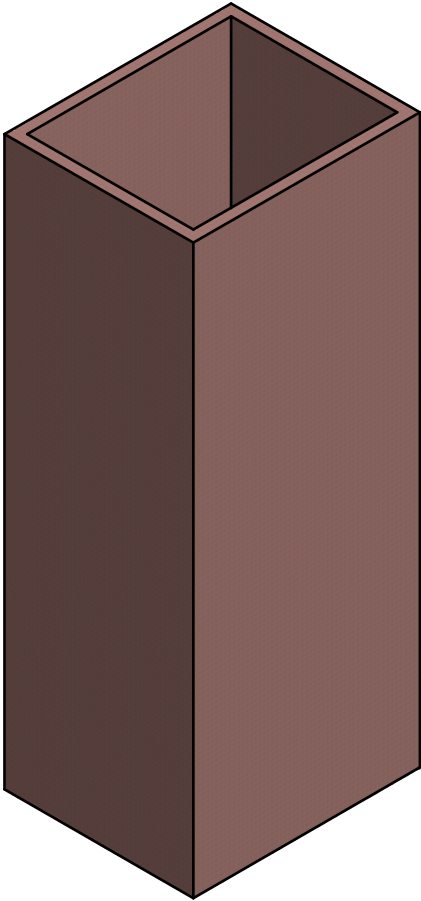
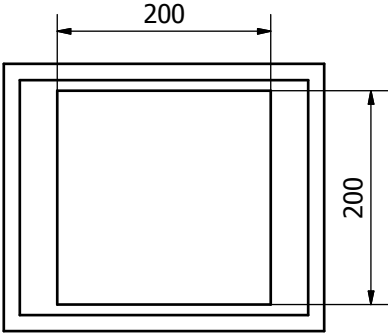
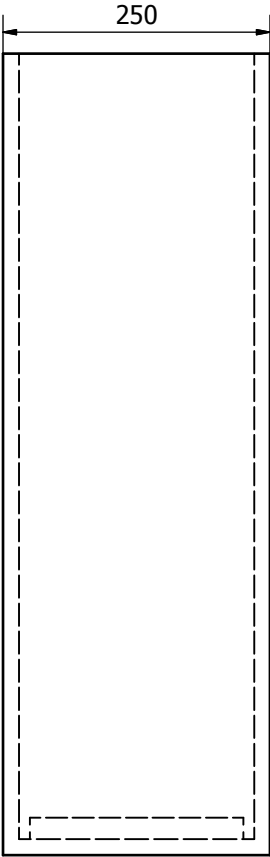
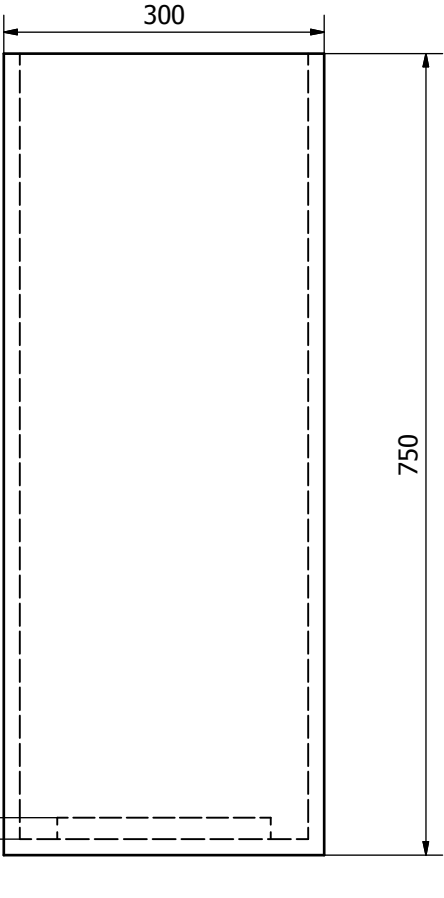
## ANEXOS

# MOEGA - 30 METROS CÚBICOS



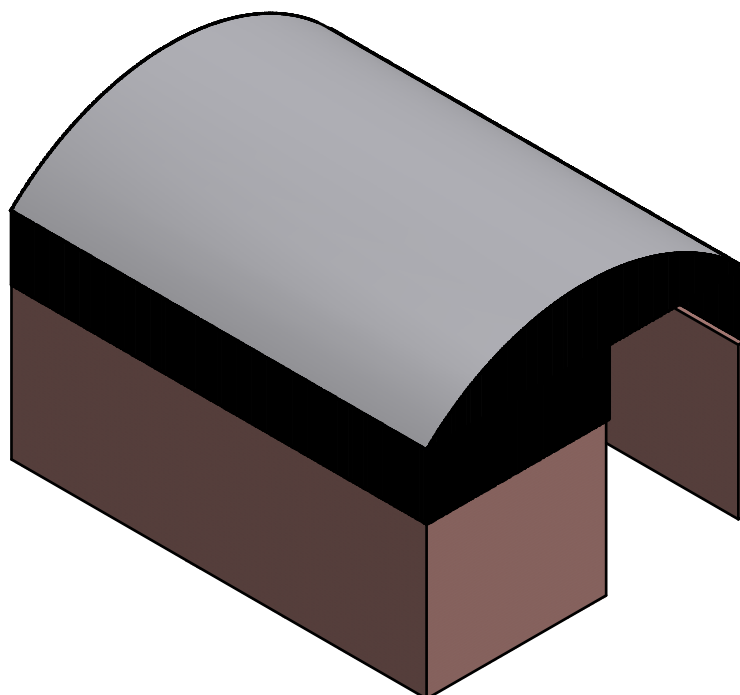
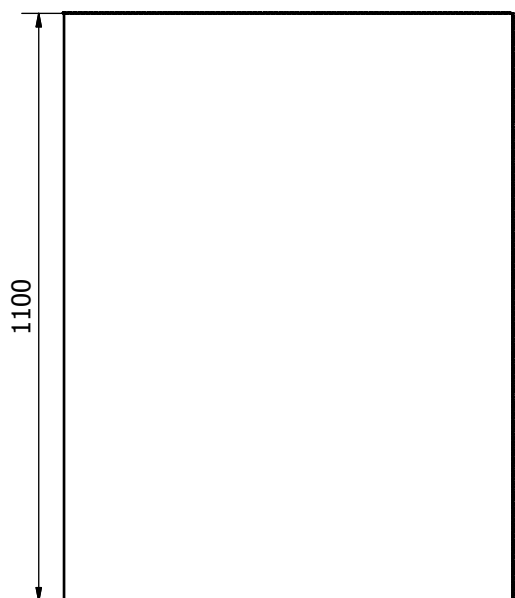
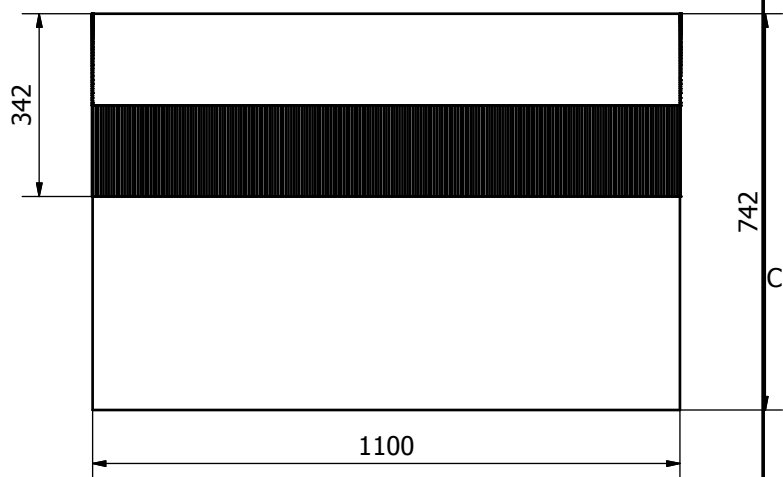
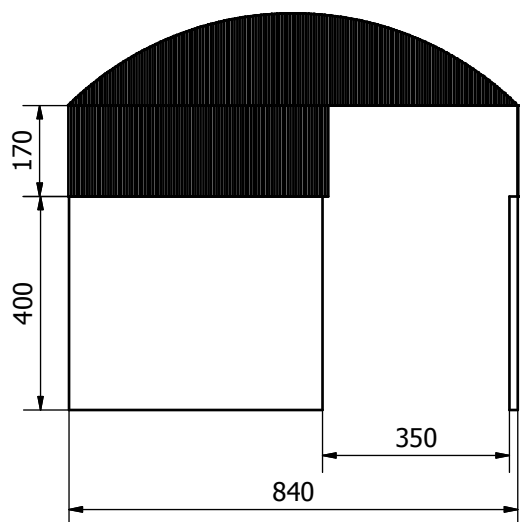
Medidas em centímetros

POÇO PARA ELEVADORES



Medidas em centímetros

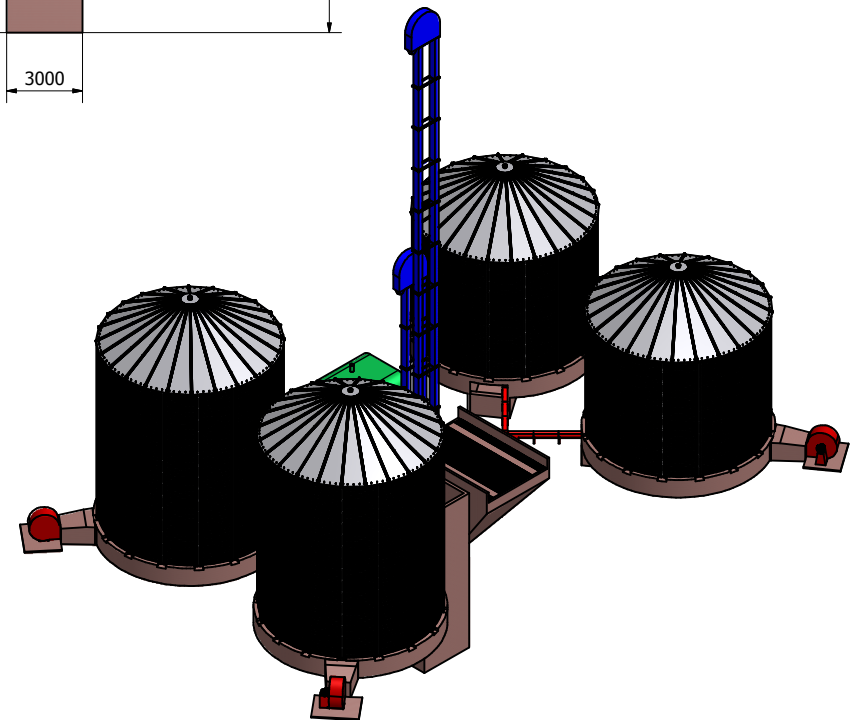
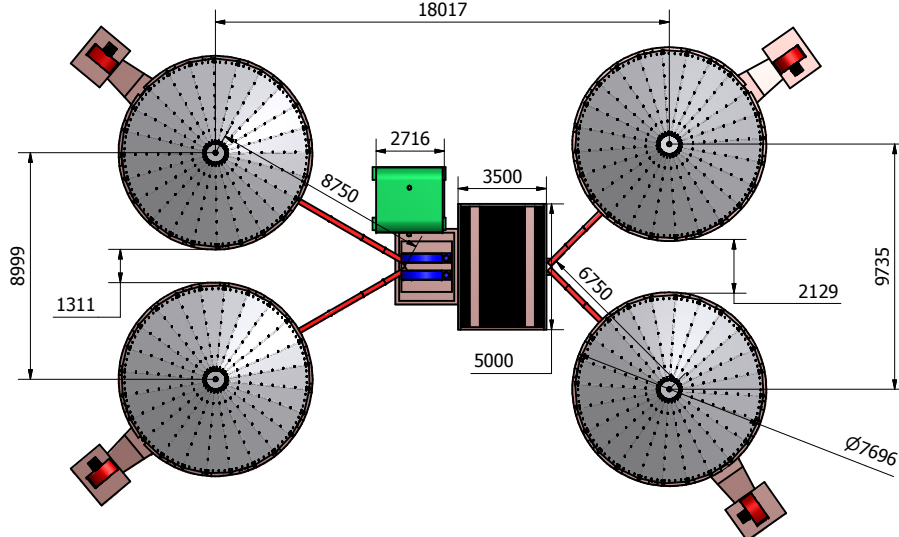
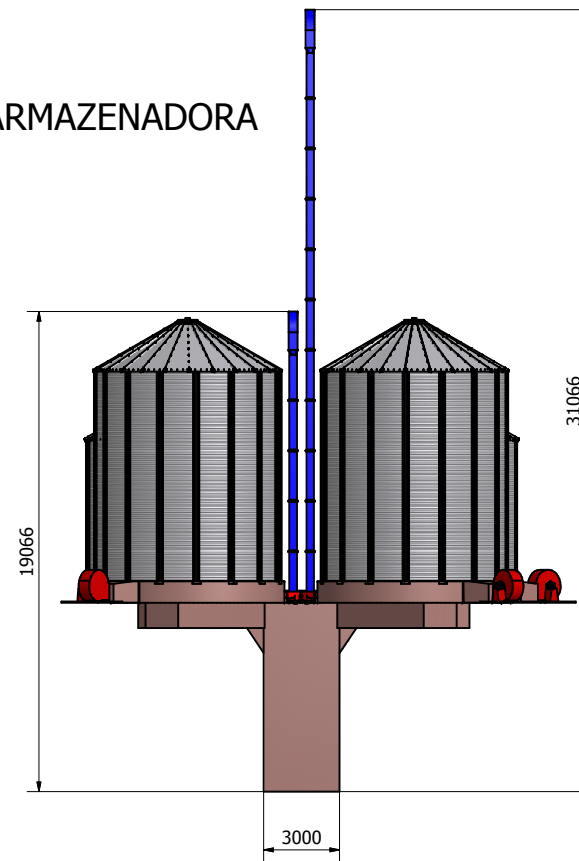
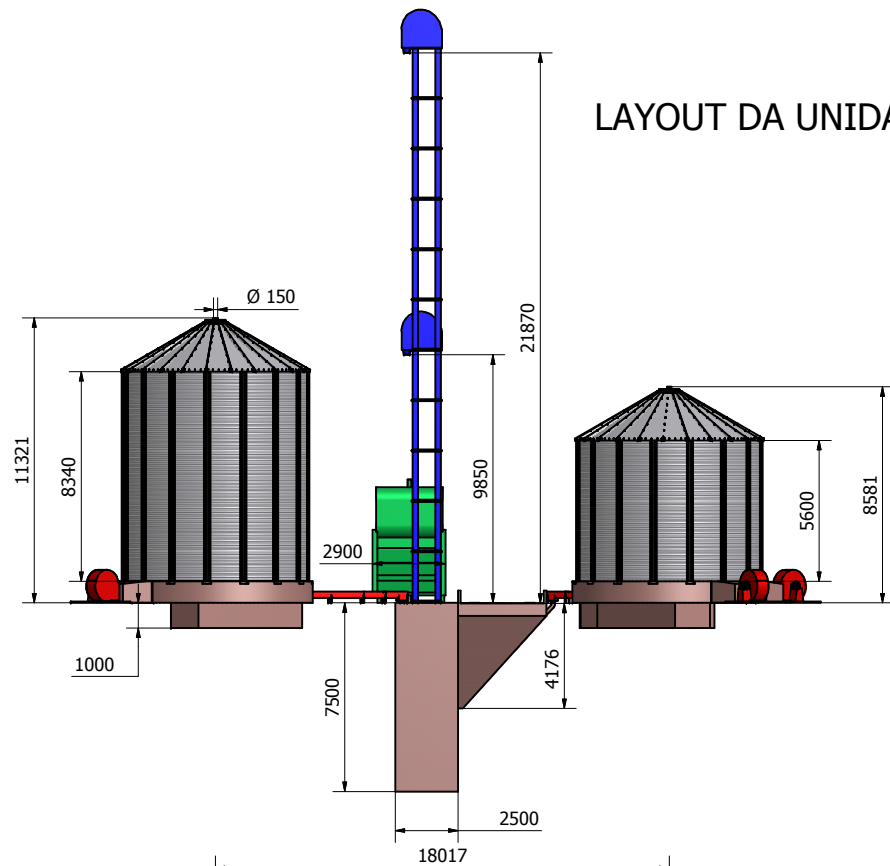
PAVILHÃO PARA COBERTURA DA MOEGA  
MÁQUINA DE LIMPEZA  
E PAINEL DE CONTROLE



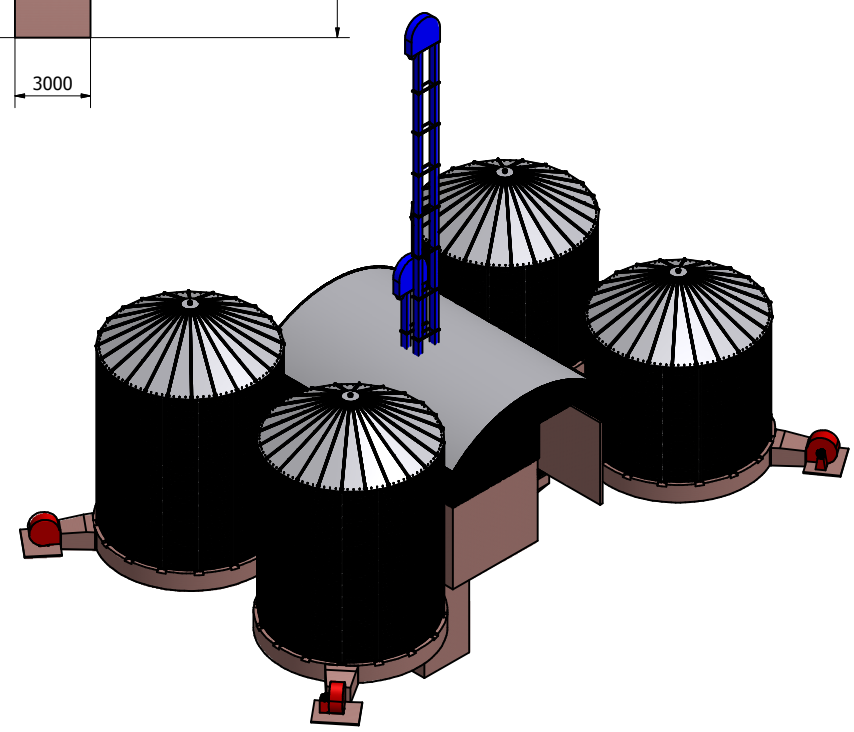
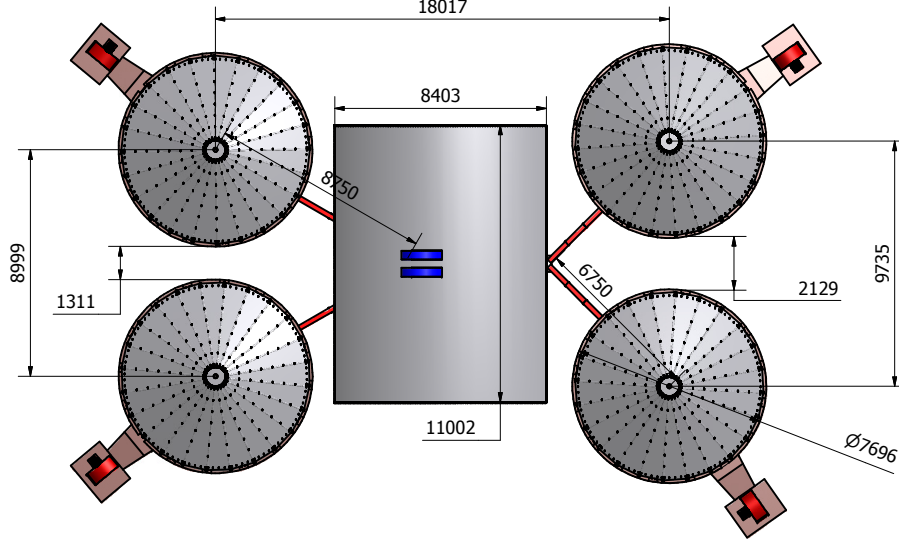
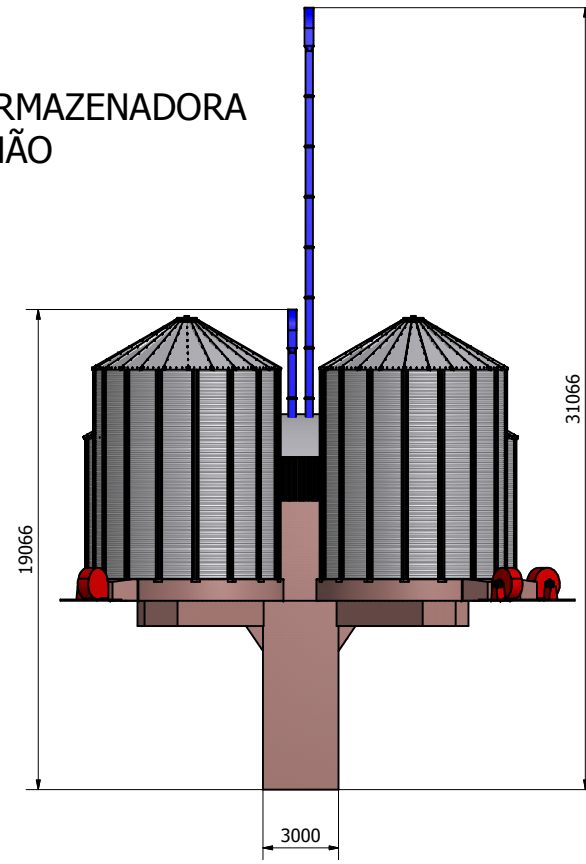
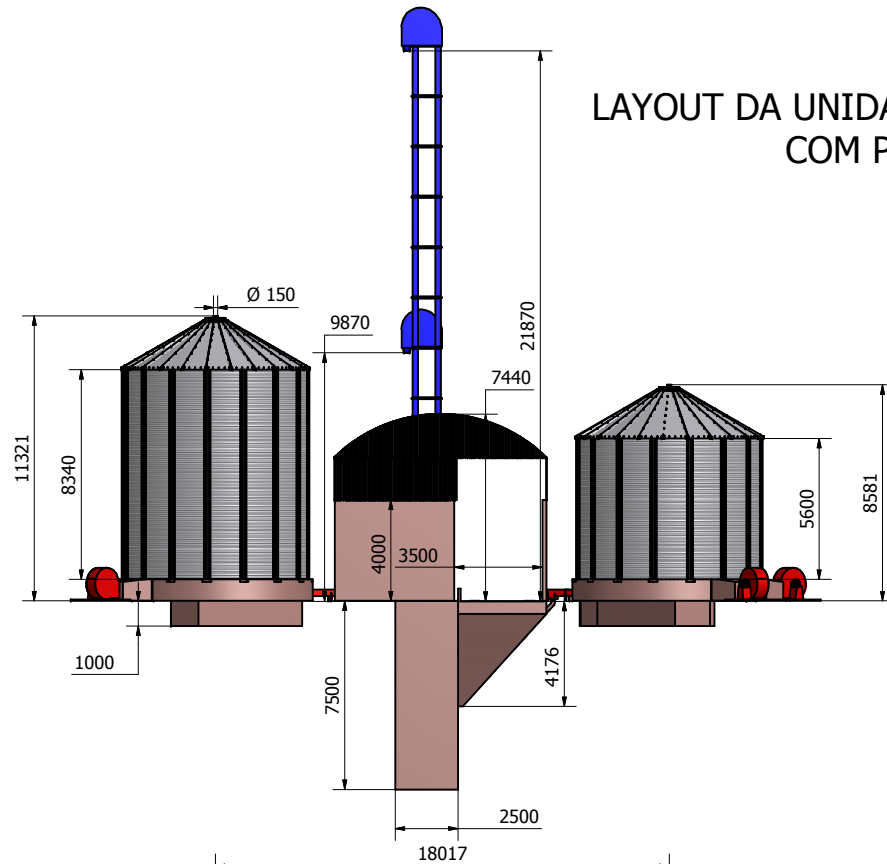
Medidas em centímetros



# LAYOUT DA UNIDADE ARMazenadora



# LAYOUT DA UNIDADE ARMazenADORA COM PAVILHÃO



## TELAS DO SOFTWARE UTILIZADO

**SecBT 3.1 - Simulação de Secagem de Grãos em Baixas Temperaturas**





**Controle de vazão do ventilador**

☐ Umidade relativa de início da redução de rotação(%)

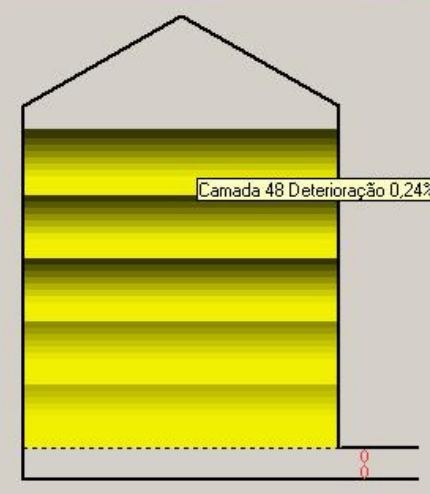
**Simulação**

Início da secagem  de

**Resultados**

|                                            |            |
|--------------------------------------------|------------|
| Tempo de secagem (h)                       | 891,0      |
| Perda máxima de matéria seca (%)           | 0,30       |
| Vazão de ar (m³/min)                       | 288,1      |
| Teor de umidade médio (% b.u.)             | 14,21      |
| Teor de umidade máximo (% b.u.)            | 14,48      |
| Consumo de energia do ventilador (kW.h)    | 8191,6     |
| Consumo de energia para aquecimento (kcal) | 11251023,4 |
| Aumento de temperatura do ar (°C)          | 2,0        |
| Frequência de trabalho do motor (Hz)       | 60,00      |
| Potência do motor elétrico (cv)            | 12,50      |

[Relatório...](#)



Camada 48 Deterioração 0,24%

**Representar graficamente**

☐ Umidade
 ☐ Temperatura
 ☒ Deterioração

[Simular](#)
[Parar](#)
[Encerrar](#)
[Ajuda](#)

**SecBT 3.1 - Simulação de Secagem de Grãos em Baixas Temperaturas**





**Controle de vazão do ventilador**

☐ Umidade relativa de início da redução de rotação(%)

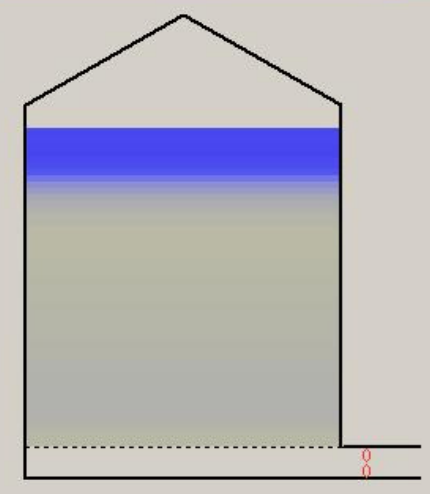
**Simulação**

Início da secagem  de

**Resultados**

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| Tempo de secagem (h)                       | 618,0     |
| Perda máxima de matéria seca (%)           | 0,27      |
| Vazão de ar (m³/min)                       | 288,1     |
| Teor de umidade médio (% b.u.)             | 15,78     |
| Teor de umidade máximo (% b.u.)            | 21,90     |
| Consumo de energia do ventilador (kW.h)    | 5681,7    |
| Consumo de energia para aquecimento (kcal) | 8532842,4 |
| Aumento de temperatura do ar (°C)          | 2,0       |
| Frequência de trabalho do motor (Hz)       | 60,00     |
| Potência do motor elétrico (cv)            | 12,50     |

[Relatório...](#)



**Representar graficamente**

☒ Umidade
 ☐ Temperatura
 ☐ Deterioração

[Simular](#)
[Parar](#)
[Encerrar](#)
[Ajuda](#)

## SIMULACAO DE SECAGEM EM BAIXAS TEMPERATURAS

Produto = Milho  
 Teor de umidade inicial = 22 % b.u.  
 Temperatura inicial do produto = 25 °C  
 Peso especifico inicial do produto = 730 kg/m³  
 Diametro do silo = 7,28 m  
 Altura do silo = 8,34 m  
 Incremento de tempo de simulacao = 3 h  
 Teor de umidade final medio desejado = 14 % b.u.  
 Teor de umidade final maximo desejado = 13,5 % b.u.  
 Incremento de temperatura do ar pelo ventilador = 2 °C  
 Numero de camadas em que a massa de graos sera subdivida = 80  
 Numero de dias para os quais existem dados disponiveis = 40

## TEMPO DE SECAGEM = 3 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 19,77   | 22,59       | 0,0030       |
| 2      | 20,18   | 21,77       | 0,0031       |
| 3      | 20,58   | 21,17       | 0,0033       |
| 4      | 20,94   | 20,78       | 0,0035       |

## TEMPO DE SECAGEM = 6 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 18,58   | 23,04       | 0,0052       |
| 2      | 19,05   | 22,44       | 0,0055       |
| 3      | 19,51   | 21,87       | 0,0059       |
| 4      | 19,97   | 21,35       | 0,0063       |

## TEMPO DE SECAGEM = 9 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 17,73   | 23,23       | 0,0068       |
| 2      | 18,19   | 22,79       | 0,0074       |
| 3      | 18,65   | 22,34       | 0,0080       |
| 4      | 19,13   | 21,90       | 0,0086       |

## TEMPO DE SECAGEM = 12 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 17,08   | 23,33       | 0,0080       |
| 2      | 17,51   | 23,00       | 0,0088       |
| 3      | 17,95   | 22,64       | 0,0096       |
| 4      | 18,41   | 22,27       | 0,0105       |

## TEMPO DE SECAGEM = 15 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 16,56   | 23,40       | 0,0089       |
| 2      | 16,96   | 23,13       | 0,0099       |
| 3      | 17,37   | 22,85       | 0,0109       |
| 4      | 17,81   | 22,54       | 0,0120       |

## TEMPO DE SECAGEM = 18 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 16,15   | 23,45       | 0,0097       |
| 2      | 16,51   | 23,23       | 0,0108       |
| 3      | 16,89   | 23,00       | 0,0120       |
| 4      | 17,29   | 22,74       | 0,0133       |

## TEMPO DE SECAGEM = 21 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 15,80   | 23,49       | 0,0103       |
| 2      | 16,13   | 23,31       | 0,0115       |
| 3      | 16,48   | 23,11       | 0,0128       |
| 4      | 16,85   | 22,89       | 0,0143       |

## TEMPO DE SECAGEM = 24 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 15,52   | 23,48       | 0,0108       |
| 2      | 15,83   | 23,29       | 0,0121       |
| 3      | 16,15   | 23,09       | 0,0136       |
| 4      | 16,50   | 22,87       | 0,0152       |
| 5      | 20,06   | 21,72       | 0,0030       |
| 6      | 20,59   | 20,97       | 0,0032       |
| 7      | 20,81   | 20,39       | 0,0032       |
| 8      | 21,59   | 20,34       | 0,0038       |

## TEMPO DE SECAGEM = 27 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 15,28   | 23,50       | 0,0113       |
| 2      | 15,56   | 23,34       | 0,0126       |
| 3      | 15,87   | 23,16       | 0,0142       |
| 4      | 16,19   | 22,97       | 0,0159       |
| 5      | 18,98   | 22,24       | 0,0053       |

|   |       |       |        |
|---|-------|-------|--------|
| 6 | 19,59 | 21,54 | 0,0058 |
| 7 | 20,02 | 20,99 | 0,0060 |
| 8 | 20,50 | 20,25 | 0,0068 |

## TEMPO DE SECAGEM = 30 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 15,08   | 23,53       | 0,0116       |
| 2      | 15,34   | 23,39       | 0,0131       |
| 3      | 15,62   | 23,24       | 0,0147       |
| 4      | 15,92   | 23,07       | 0,0166       |
| 5      | 18,18   | 22,54       | 0,0071       |
| 6      | 18,79   | 21,99       | 0,0079       |
| 7      | 19,29   | 21,48       | 0,0083       |
| 8      | 19,84   | 21,00       | 0,0094       |

## TEMPO DE SECAGEM = 33 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 14,91   | 23,55       | 0,0120       |
| 2      | 15,15   | 23,43       | 0,0135       |
| 3      | 15,41   | 23,30       | 0,0152       |
| 4      | 15,68   | 23,15       | 0,0171       |
| 5      | 17,55   | 22,74       | 0,0085       |
| 6      | 18,13   | 22,30       | 0,0096       |
| 7      | 18,64   | 21,86       | 0,0103       |
| 8      | 19,20   | 21,42       | 0,0117       |

## TEMPO DE SECAGEM = 36 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 14,77   | 23,56       | 0,0123       |
| 2      | 14,98   | 23,46       | 0,0139       |
| 3      | 15,22   | 23,35       | 0,0156       |
| 4      | 15,47   | 23,22       | 0,0176       |
| 5      | 17,04   | 22,89       | 0,0096       |
| 6      | 17,58   | 22,52       | 0,0110       |
| 7      | 18,07   | 22,15       | 0,0119       |
| 8      | 18,62   | 21,75       | 0,0137       |

## TEMPO DE SECAGEM = 39 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 14,64   | 23,57       | 0,0126       |
| 2      | 14,84   | 23,49       | 0,0142       |
| 3      | 15,06   | 23,39       | 0,0160       |
| 4      | 15,29   | 23,27       | 0,0181       |
| 5      | 16,61   | 23,00       | 0,0105       |
| 6      | 17,10   | 22,70       | 0,0121       |
| 7      | 17,58   | 22,37       | 0,0133       |
| 8      | 18,10   | 22,03       | 0,0153       |

## TEMPO DE SECAGEM = 42 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 14,54   | 23,59       | 0,0129       |
| 2      | 14,72   | 23,51       | 0,0145       |
| 3      | 14,91   | 23,42       | 0,0164       |
| 4      | 15,13   | 23,32       | 0,0185       |
| 5      | 16,25   | 23,10       | 0,0113       |
| 6      | 16,70   | 22,84       | 0,0131       |
| 7      | 17,14   | 22,56       | 0,0145       |
| 8      | 17,63   | 22,25       | 0,0167       |

## TEMPO DE SECAGEM = 45 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 14,45   | 23,59       | 0,0132       |
| 2      | 14,61   | 23,53       | 0,0148       |
| 3      | 14,79   | 23,45       | 0,0167       |
| 4      | 14,98   | 23,36       | 0,0188       |
| 5      | 15,94   | 23,17       | 0,0119       |
| 6      | 16,36   | 22,95       | 0,0139       |
| 7      | 16,77   | 22,71       | 0,0154       |
| 8      | 17,22   | 22,44       | 0,0179       |

## TEMPO DE SECAGEM = 48 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 14,37   | 23,59       | 0,0134       |
| 2      | 14,52   | 23,53       | 0,0151       |
| 3      | 14,68   | 23,45       | 0,0170       |
| 4      | 14,86   | 23,37       | 0,0192       |
| 5      | 15,69   | 23,18       | 0,0125       |
| 6      | 16,07   | 22,98       | 0,0146       |
| 7      | 16,45   | 22,75       | 0,0163       |
| 8      | 16,88   | 22,49       | 0,0189       |
| 9      | 20,21   | 21,29       | 0,0030       |
| 10     | 20,84   | 20,62       | 0,0033       |
| 11     | 21,32   | 20,35       | 0,0036       |
| 12     | 21,68   | 20,37       | 0,0039       |

## TEMPO DE SECAGEM = 51 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 14,30   | 23,60       | 0,0136       |
| 2      | 14,43   | 23,54       | 0,0154       |
| 3      | 14,59   | 23,48       | 0,0173       |
| 4      | 14,75   | 23,40       | 0,0195       |
| 5      | 15,47   | 23,24       | 0,0130       |
| 6      | 15,82   | 23,05       | 0,0152       |
| 7      | 16,17   | 22,85       | 0,0170       |
| 8      | 16,57   | 22,62       | 0,0197       |
| 9      | 19,20   | 21,81       | 0,0054       |
| 10     | 19,92   | 21,07       | 0,0060       |
| 11     | 20,60   | 20,48       | 0,0067       |
| 12     | 21,21   | 20,12       | 0,0074       |

TEMPO DE SECAGEM = 54 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 14,24   | 23,61       | 0,0139       |
| 2      | 14,36   | 23,56       | 0,0156       |
| 3      | 14,50   | 23,50       | 0,0176       |
| 4      | 14,65   | 23,43       | 0,0198       |
| 5      | 15,28   | 23,29       | 0,0134       |
| 6      | 15,60   | 23,13       | 0,0157       |
| 7      | 15,93   | 22,95       | 0,0176       |
| 8      | 16,30   | 22,74       | 0,0205       |
| 9      | 18,44   | 22,14       | 0,0072       |
| 10     | 19,16   | 21,53       | 0,0083       |
| 11     | 19,88   | 20,95       | 0,0094       |
| 12     | 20,37   | 20,27       | 0,0103       |

TEMPO DE SECAGEM = 57 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 14,19   | 23,61       | 0,0141       |
| 2      | 14,30   | 23,57       | 0,0158       |
| 3      | 14,43   | 23,52       | 0,0178       |
| 4      | 14,57   | 23,45       | 0,0201       |
| 5      | 15,11   | 23,33       | 0,0138       |
| 6      | 15,40   | 23,19       | 0,0162       |
| 7      | 15,71   | 23,03       | 0,0182       |
| 8      | 16,05   | 22,85       | 0,0212       |
| 9      | 17,83   | 22,38       | 0,0088       |
| 10     | 18,52   | 21,87       | 0,0102       |
| 11     | 19,23   | 21,35       | 0,0117       |
| 12     | 19,80   | 20,87       | 0,0129       |

TEMPO DE SECAGEM = 60 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 14,14   | 23,62       | 0,0143       |
| 2      | 14,24   | 23,58       | 0,0161       |
| 3      | 14,36   | 23,53       | 0,0181       |
| 4      | 14,49   | 23,48       | 0,0203       |
| 5      | 14,97   | 23,37       | 0,0142       |
| 6      | 15,23   | 23,25       | 0,0166       |
| 7      | 15,51   | 23,10       | 0,0187       |
| 8      | 15,83   | 22,94       | 0,0218       |
| 9      | 17,32   | 22,56       | 0,0100       |
| 10     | 17,97   | 22,13       | 0,0118       |
| 11     | 18,65   | 21,67       | 0,0136       |
| 12     | 19,24   | 21,22       | 0,0151       |

TEMPO DE SECAGEM = 63 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 14,10   | 23,62       | 0,0145       |
| 2      | 14,20   | 23,59       | 0,0163       |
| 3      | 14,30   | 23,55       | 0,0183       |
| 4      | 14,42   | 23,50       | 0,0206       |
| 5      | 14,84   | 23,40       | 0,0145       |
| 6      | 15,08   | 23,29       | 0,0170       |
| 7      | 15,34   | 23,17       | 0,0191       |
| 8      | 15,63   | 23,02       | 0,0223       |
| 9      | 16,89   | 22,70       | 0,0110       |
| 10     | 17,49   | 22,34       | 0,0131       |
| 11     | 18,13   | 21,94       | 0,0152       |
| 12     | 18,72   | 21,52       | 0,0171       |

TEMPO DE SECAGEM = 66 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 14,07   | 23,63       | 0,0147       |
| 2      | 14,15   | 23,59       | 0,0165       |
| 3      | 14,25   | 23,56       | 0,0185       |
| 4      | 14,36   | 23,51       | 0,0208       |
| 5      | 14,73   | 23,43       | 0,0148       |
| 6      | 14,95   | 23,34       | 0,0174       |
| 7      | 15,18   | 23,22       | 0,0196       |
| 8      | 15,45   | 23,09       | 0,0228       |
| 9      | 16,53   | 22,82       | 0,0119       |
| 10     | 17,08   | 22,51       | 0,0142       |
| 11     | 17,67   | 22,16       | 0,0166       |
| 12     | 18,24   | 21,78       | 0,0188       |

TEMPO DE SECAGEM = 69 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 14,03   | 23,63       | 0,0148       |
| 2      | 14,11   | 23,60       | 0,0167       |
| 3      | 14,20   | 23,57       | 0,0187       |
| 4      | 14,30   | 23,53       | 0,0211       |
| 5      | 14,63   | 23,46       | 0,0151       |
| 6      | 14,83   | 23,37       | 0,0177       |
| 7      | 15,05   | 23,27       | 0,0199       |
| 8      | 15,29   | 23,15       | 0,0233       |
| 9      | 16,22   | 22,92       | 0,0126       |
| 10     | 16,72   | 22,65       | 0,0151       |
| 11     | 17,26   | 22,35       | 0,0178       |
| 12     | 17,80   | 22,01       | 0,0203       |

TEMPO DE SECAGEM = 72 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 14,01   | 23,63       | 0,0150       |
| 2      | 14,08   | 23,60       | 0,0169       |
| 3      | 14,16   | 23,57       | 0,0189       |
| 4      | 14,25   | 23,53       | 0,0213       |
| 5      | 14,54   | 23,46       | 0,0154       |
| 6      | 14,73   | 23,38       | 0,0180       |
| 7      | 14,93   | 23,29       | 0,0203       |
| 8      | 15,15   | 23,17       | 0,0237       |
| 9      | 15,96   | 22,96       | 0,0133       |
| 10     | 16,42   | 22,71       | 0,0159       |
| 11     | 16,92   | 22,43       | 0,0188       |
| 12     | 17,43   | 22,11       | 0,0215       |
| 13     | 20,38   | 20,94       | 0,0030       |
| 14     | 20,99   | 20,34       | 0,0033       |
| 15     | 21,64   | 20,33       | 0,0039       |
| 16     | 21,81   | 20,46       | 0,0041       |

TEMPO DE SECAGEM = 75 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,98   | 23,63       | 0,0152       |
| 2      | 14,05   | 23,61       | 0,0171       |
| 3      | 14,13   | 23,58       | 0,0191       |
| 4      | 14,21   | 23,54       | 0,0215       |
| 5      | 14,47   | 23,48       | 0,0157       |
| 6      | 14,63   | 23,41       | 0,0183       |
| 7      | 14,82   | 23,32       | 0,0206       |
| 8      | 15,02   | 23,22       | 0,0241       |
| 9      | 15,73   | 23,03       | 0,0138       |
| 10     | 16,15   | 22,81       | 0,0166       |
| 11     | 16,61   | 22,56       | 0,0197       |
| 12     | 17,10   | 22,27       | 0,0226       |
| 13     | 19,44   | 21,42       | 0,0055       |
| 14     | 20,20   | 20,70       | 0,0062       |
| 15     | 21,02   | 20,15       | 0,0072       |
| 16     | 21,67   | 20,05       | 0,0079       |

TEMPO DE SECAGEM = 78 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,96   | 23,63       | 0,0154       |
| 2      | 14,02   | 23,61       | 0,0173       |
| 3      | 14,09   | 23,59       | 0,0193       |
| 4      | 14,17   | 23,55       | 0,0217       |
| 5      | 14,40   | 23,50       | 0,0159       |
| 6      | 14,55   | 23,43       | 0,0186       |
| 7      | 14,72   | 23,36       | 0,0209       |
| 8      | 14,91   | 23,26       | 0,0244       |
| 9      | 15,52   | 23,10       | 0,0143       |
| 10     | 15,91   | 22,90       | 0,0173       |
| 11     | 16,34   | 22,68       | 0,0205       |
| 12     | 16,79   | 22,42       | 0,0236       |
| 13     | 18,71   | 21,78       | 0,0075       |
| 14     | 19,49   | 21,14       | 0,0086       |
| 15     | 20,36   | 20,53       | 0,0101       |
| 16     | 21,19   | 20,10       | 0,0114       |

TEMPO DE SECAGEM = 81 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,94   | 23,64       | 0,0156       |
| 2      | 14,00   | 23,62       | 0,0174       |
| 3      | 14,06   | 23,59       | 0,0195       |
| 4      | 14,13   | 23,56       | 0,0219       |
| 5      | 14,34   | 23,52       | 0,0161       |
| 6      | 14,48   | 23,46       | 0,0188       |
| 7      | 14,63   | 23,39       | 0,0212       |
| 8      | 14,81   | 23,30       | 0,0247       |
| 9      | 15,35   | 23,16       | 0,0148       |
| 10     | 15,70   | 22,99       | 0,0178       |
| 11     | 16,09   | 22,78       | 0,0212       |
| 12     | 16,51   | 22,55       | 0,0244       |
| 13     | 18,12   | 22,04       | 0,0091       |
| 14     | 18,88   | 21,49       | 0,0107       |
| 15     | 19,73   | 20,92       | 0,0127       |
| 16     | 20,46   | 20,26       | 0,0143       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 7  | 13,81 | 23,64 | 0,0295 |
| 8  | 13,81 | 23,64 | 0,0334 |
| 9  | 13,82 | 23,64 | 0,0242 |
| 10 | 13,83 | 23,63 | 0,0280 |
| 11 | 13,84 | 23,63 | 0,0324 |
| 12 | 13,86 | 23,62 | 0,0368 |
| 13 | 13,88 | 23,62 | 0,0247 |
| 14 | 13,90 | 23,61 | 0,0291 |
| 15 | 13,92 | 23,60 | 0,0349 |
| 16 | 13,95 | 23,58 | 0,0409 |
| 17 | 13,99 | 23,57 | 0,0255 |
| 18 | 14,04 | 23,54 | 0,0311 |
| 19 | 14,09 | 23,52 | 0,0375 |
| 20 | 14,16 | 23,49 | 0,0450 |
| 21 | 14,24 | 23,45 | 0,0265 |
| 22 | 14,34 | 23,40 | 0,0332 |
| 23 | 14,46 | 23,34 | 0,0408 |
| 24 | 14,61 | 23,27 | 0,0484 |
| 25 | 14,79 | 23,18 | 0,0279 |
| 26 | 15,00 | 23,07 | 0,0353 |
| 27 | 15,27 | 22,93 | 0,0438 |
| 28 | 15,59 | 22,77 | 0,0517 |
| 29 | 15,98 | 22,56 | 0,0287 |
| 30 | 16,47 | 22,31 | 0,0368 |
| 31 | 17,05 | 22,00 | 0,0446 |
| 32 | 17,78 | 21,62 | 0,0516 |
| 33 | 18,66 | 21,15 | 0,0259 |
| 34 | 19,69 | 20,61 | 0,0310 |
| 35 | 20,92 | 20,16 | 0,0339 |
| 36 | 21,59 | 20,04 | 0,0358 |
| 37 | 21,79 | 20,22 | 0,0040 |
| 38 | 21,70 | 20,28 | 0,0039 |
| 39 | 21,86 | 20,53 | 0,0042 |
| 40 | 21,68 | 20,54 | 0,0040 |

TEMPO DE SECAGEM = 219 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0229       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0249       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0271       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0296       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0240       |
| 6      | 13,80   | 23,65       | 0,0270       |
| 7      | 13,81   | 23,65       | 0,0297       |
| 8      | 13,81   | 23,64       | 0,0336       |
| 9      | 13,82   | 23,64       | 0,0244       |
| 10     | 13,83   | 23,64       | 0,0282       |
| 11     | 13,84   | 23,63       | 0,0325       |
| 12     | 13,85   | 23,63       | 0,0369       |
| 13     | 13,87   | 23,62       | 0,0249       |
| 14     | 13,89   | 23,61       | 0,0293       |
| 15     | 13,91   | 23,60       | 0,0351       |
| 16     | 13,94   | 23,59       | 0,0411       |
| 17     | 13,98   | 23,57       | 0,0257       |
| 18     | 14,02   | 23,55       | 0,0313       |
| 19     | 14,07   | 23,53       | 0,0377       |
| 20     | 14,13   | 23,50       | 0,0452       |
| 21     | 14,21   | 23,46       | 0,0267       |
| 22     | 14,30   | 23,42       | 0,0334       |
| 23     | 14,42   | 23,36       | 0,0410       |
| 24     | 14,55   | 23,29       | 0,0487       |
| 25     | 14,72   | 23,21       | 0,0282       |
| 26     | 14,92   | 23,11       | 0,0356       |
| 27     | 15,16   | 22,98       | 0,0442       |
| 28     | 15,46   | 22,83       | 0,0522       |
| 29     | 15,82   | 22,64       | 0,0293       |
| 30     | 16,27   | 22,41       | 0,0375       |
| 31     | 16,82   | 22,12       | 0,0456       |
| 32     | 17,49   | 21,76       | 0,0529       |
| 33     | 18,31   | 21,33       | 0,0276       |
| 34     | 19,29   | 20,82       | 0,0333       |
| 35     | 20,47   | 20,23       | 0,0370       |
| 36     | 21,46   | 20,06       | 0,0396       |
| 37     | 21,75   | 20,03       | 0,0079       |
| 38     | 21,70   | 20,05       | 0,0078       |
| 39     | 21,81   | 20,03       | 0,0081       |
| 40     | 21,68   | 20,07       | 0,0078       |

TEMPO DE SECAGEM = 222 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0231       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0250       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0272       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0298       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0242       |
| 6      | 13,80   | 23,65       | 0,0272       |
| 7      | 13,81   | 23,65       | 0,0299       |
| 8      | 13,81   | 23,64       | 0,0337       |
| 9      | 13,82   | 23,64       | 0,0245       |
| 10     | 13,83   | 23,64       | 0,0283       |
| 11     | 13,84   | 23,63       | 0,0327       |
| 12     | 13,85   | 23,63       | 0,0371       |
| 13     | 13,86   | 23,62       | 0,0250       |
| 14     | 13,88   | 23,61       | 0,0295       |
| 15     | 13,90   | 23,60       | 0,0353       |
| 16     | 13,93   | 23,59       | 0,0413       |
| 17     | 13,96   | 23,58       | 0,0258       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 18 | 14,00 | 23,56 | 0,0314 |
| 19 | 14,05 | 23,54 | 0,0379 |
| 20 | 14,11 | 23,51 | 0,0454 |
| 21 | 14,18 | 23,47 | 0,0269 |
| 22 | 14,27 | 23,43 | 0,0337 |
| 23 | 14,37 | 23,38 | 0,0413 |
| 24 | 14,50 | 23,32 | 0,0490 |
| 25 | 14,65 | 23,24 | 0,0285 |
| 26 | 14,84 | 23,15 | 0,0360 |
| 27 | 15,06 | 23,03 | 0,0446 |
| 28 | 15,34 | 22,89 | 0,0527 |
| 29 | 15,68 | 22,72 | 0,0299 |
| 30 | 16,09 | 22,50 | 0,0382 |
| 31 | 16,60 | 22,24 | 0,0465 |
| 32 | 17,22 | 21,91 | 0,0540 |
| 33 | 17,98 | 21,50 | 0,0291 |
| 34 | 18,90 | 21,02 | 0,0354 |
| 35 | 20,03 | 20,44 | 0,0397 |
| 36 | 21,20 | 20,10 | 0,0433 |
| 37 | 21,69 | 20,02 | 0,0117 |
| 38 | 21,70 | 20,02 | 0,0116 |
| 39 | 21,79 | 20,00 | 0,0120 |
| 40 | 21,68 | 20,00 | 0,0117 |

TEMPO DE SECAGEM = 225 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0232       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0252       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0274       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0299       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0244       |
| 6      | 13,80   | 23,65       | 0,0273       |
| 7      | 13,80   | 23,65       | 0,0300       |
| 8      | 13,81   | 23,65       | 0,0339       |
| 9      | 13,82   | 23,64       | 0,0247       |
| 10     | 13,82   | 23,64       | 0,0285       |
| 11     | 13,83   | 23,64       | 0,0329       |
| 12     | 13,84   | 23,63       | 0,0373       |
| 13     | 13,86   | 23,62       | 0,0252       |
| 14     | 13,88   | 23,62       | 0,0296       |
| 15     | 13,90   | 23,61       | 0,0354       |
| 16     | 13,92   | 23,60       | 0,0415       |
| 17     | 13,95   | 23,58       | 0,0260       |
| 18     | 13,99   | 23,57       | 0,0316       |
| 19     | 14,03   | 23,54       | 0,0381       |
| 20     | 14,09   | 23,52       | 0,0456       |
| 21     | 14,16   | 23,49       | 0,0272       |
| 22     | 14,24   | 23,45       | 0,0339       |
| 23     | 14,33   | 23,40       | 0,0415       |
| 24     | 14,45   | 23,34       | 0,0493       |
| 25     | 14,59   | 23,27       | 0,0288       |
| 26     | 14,76   | 23,19       | 0,0363       |
| 27     | 14,97   | 23,08       | 0,0449       |
| 28     | 15,23   | 22,95       | 0,0531       |
| 29     | 15,54   | 22,79       | 0,0304       |
| 30     | 15,92   | 22,59       | 0,0388       |
| 31     | 16,39   | 22,34       | 0,0473       |
| 32     | 16,97   | 22,04       | 0,0551       |
| 33     | 17,68   | 21,66       | 0,0305       |
| 34     | 18,54   | 21,21       | 0,0372       |
| 35     | 19,60   | 20,66       | 0,0422       |
| 36     | 20,83   | 20,17       | 0,0466       |
| 37     | 21,59   | 20,04       | 0,0155       |
| 38     | 21,69   | 20,03       | 0,0155       |
| 39     | 21,77   | 20,00       | 0,0159       |
| 40     | 21,68   | 20,00       | 0,0155       |

TEMPO DE SECAGEM = 228 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0234       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0253       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0276       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0301       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0245       |
| 6      | 13,80   | 23,65       | 0,0275       |
| 7      | 13,80   | 23,65       | 0,0302       |
| 8      | 13,81   | 23,65       | 0,0341       |
| 9      | 13,81   | 23,64       | 0,0248       |
| 10     | 13,82   | 23,64       | 0,0286       |
| 11     | 13,83   | 23,64       | 0,0330       |
| 12     | 13,84   | 23,63       | 0,0374       |
| 13     | 13,85   | 23,63       | 0,0254       |
| 14     | 13,87   | 23,62       | 0,0298       |
| 15     | 13,89   | 23,61       | 0,0356       |
| 16     | 13,91   | 23,60       | 0,0416       |
| 17     | 13,94   | 23,59       | 0,0262       |
| 18     | 13,98   | 23,57       | 0,0318       |
| 19     | 14,02   | 23,55       | 0,0383       |
| 20     | 14,07   | 23,53       | 0,0458       |
| 21     | 14,13   | 23,50       | 0,0274       |
| 22     | 14,20   | 23,46       | 0,0341       |
| 23     | 14,29   | 23,42       | 0,0417       |
| 24     | 14,40   | 23,37       | 0,0495       |
| 25     | 14,53   | 23,30       | 0,0290       |
| 26     | 14,69   | 23,22       | 0,0366       |
| 27     | 14,89   | 23,12       | 0,0453       |
| 28     | 15,12   | 23,00       | 0,0535       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 29 | 15,41 | 22,85 | 0,0308 |
| 30 | 15,77 | 22,67 | 0,0394 |
| 31 | 16,20 | 22,44 | 0,0480 |
| 32 | 16,74 | 22,16 | 0,0560 |
| 33 | 17,40 | 21,81 | 0,0317 |
| 34 | 18,20 | 21,39 | 0,0388 |
| 35 | 19,19 | 20,87 | 0,0445 |
| 36 | 20,35 | 20,26 | 0,0496 |
| 37 | 21,45 | 20,07 | 0,0192 |
| 38 | 21,65 | 20,02 | 0,0193 |
| 39 | 21,76 | 20,01 | 0,0199 |
| 40 | 21,68 | 20,01 | 0,0194 |

TEMPO DE SECAGEM = 231 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0235       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0255       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0277       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0302       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0247       |
| 6      | 13,80   | 23,65       | 0,0276       |
| 7      | 13,80   | 23,65       | 0,0303       |
| 8      | 13,81   | 23,65       | 0,0342       |
| 9      | 13,81   | 23,64       | 0,0250       |
| 10     | 13,82   | 23,64       | 0,0288       |
| 11     | 13,83   | 23,64       | 0,0332       |
| 12     | 13,84   | 23,63       | 0,0376       |
| 13     | 13,85   | 23,63       | 0,0255       |
| 14     | 13,86   | 23,62       | 0,0300       |
| 15     | 13,88   | 23,61       | 0,0358       |
| 16     | 13,90   | 23,60       | 0,0418       |
| 17     | 13,93   | 23,59       | 0,0264       |
| 18     | 13,96   | 23,58       | 0,0320       |
| 19     | 14,00   | 23,56       | 0,0385       |
| 20     | 14,05   | 23,54       | 0,0460       |
| 21     | 14,11   | 23,51       | 0,0276       |
| 22     | 14,18   | 23,48       | 0,0343       |
| 23     | 14,26   | 23,44       | 0,0420       |
| 24     | 14,36   | 23,39       | 0,0498       |
| 25     | 14,48   | 23,33       | 0,0293       |
| 26     | 14,63   | 23,25       | 0,0369       |
| 27     | 14,81   | 23,16       | 0,0456       |
| 28     | 15,03   | 23,05       | 0,0539       |
| 29     | 15,30   | 22,91       | 0,0313       |
| 30     | 15,63   | 22,74       | 0,0400       |
| 31     | 16,03   | 22,53       | 0,0487       |
| 32     | 16,52   | 22,27       | 0,0569       |
| 33     | 17,13   | 21,95       | 0,0328       |
| 34     | 17,88   | 21,56       | 0,0403       |
| 35     | 18,81   | 21,07       | 0,0465       |
| 36     | 19,91   | 20,50       | 0,0523       |
| 37     | 21,15   | 20,11       | 0,0227       |
| 38     | 21,59   | 20,03       | 0,0232       |
| 39     | 21,74   | 20,00       | 0,0238       |
| 40     | 21,68   | 20,00       | 0,0233       |

TEMPO DE SECAGEM = 234 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0237       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0256       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0279       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0304       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0248       |
| 6      | 13,80   | 23,65       | 0,0278       |
| 7      | 13,80   | 23,65       | 0,0305       |
| 8      | 13,80   | 23,65       | 0,0344       |
| 9      | 13,81   | 23,64       | 0,0252       |
| 10     | 13,82   | 23,64       | 0,0290       |
| 11     | 13,82   | 23,64       | 0,0333       |
| 12     | 13,83   | 23,63       | 0,0378       |
| 13     | 13,84   | 23,63       | 0,0257       |
| 14     | 13,86   | 23,62       | 0,0301       |
| 15     | 13,88   | 23,62       | 0,0359       |
| 16     | 13,90   | 23,61       | 0,0420       |
| 17     | 13,92   | 23,60       | 0,0265       |
| 18     | 13,95   | 23,58       | 0,0322       |
| 19     | 13,99   | 23,57       | 0,0387       |
| 20     | 14,03   | 23,55       | 0,0462       |
| 21     | 14,09   | 23,52       | 0,0278       |
| 22     | 14,15   | 23,49       | 0,0345       |
| 23     | 14,23   | 23,45       | 0,0422       |
| 24     | 14,32   | 23,41       | 0,0500       |
| 25     | 14,43   | 23,35       | 0,0295       |
| 26     | 14,57   | 23,28       | 0,0372       |
| 27     | 14,74   | 23,20       | 0,0460       |
| 28     | 14,94   | 23,09       | 0,0543       |
| 29     | 15,19   | 22,97       | 0,0317       |
| 30     | 15,49   | 22,81       | 0,0405       |
| 31     | 15,87   | 22,62       | 0,0493       |
| 32     | 16,32   | 22,38       | 0,0577       |
| 33     | 16,89   | 22,08       | 0,0338       |
| 34     | 17,58   | 21,72       | 0,0417       |
| 35     | 18,45   | 21,26       | 0,0483       |
| 36     | 19,49   | 20,72       | 0,0548       |
| 37     | 20,74   | 20,18       | 0,0259       |
| 38     | 21,49   | 20,06       | 0,0269       |
| 39     | 21,72   | 20,03       | 0,0278       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 40 | 21,67 | 20,02 | 0,0272 |
|----|-------|-------|--------|

TEMPO DE SECAGEM = 237 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0238       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0258       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0280       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0306       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0250       |
| 6      | 13,80   | 23,65       | 0,0280       |
| 7      | 13,80   | 23,65       | 0,0307       |
| 8      | 13,80   | 23,65       | 0,0345       |
| 9      | 13,81   | 23,64       | 0,0253       |
| 10     | 13,81   | 23,64       | 0,0291       |
| 11     | 13,82   | 23,64       | 0,0335       |
| 12     | 13,83   | 23,64       | 0,0379       |
| 13     | 13,84   | 23,63       | 0,0259       |
| 14     | 13,85   | 23,63       | 0,0303       |
| 15     | 13,87   | 23,62       | 0,0361       |
| 16     | 13,89   | 23,61       | 0,0422       |
| 17     | 13,91   | 23,60       | 0,0267       |
| 18     | 13,94   | 23,59       | 0,0323       |
| 19     | 13,97   | 23,57       | 0,0389       |
| 20     | 14,01   | 23,55       | 0,0464       |
| 21     | 14,06   | 23,53       | 0,0280       |
| 22     | 14,12   | 23,50       | 0,0347       |
| 23     | 14,20   | 23,47       | 0,0424       |
| 24     | 14,28   | 23,42       | 0,0502       |
| 25     | 14,39   | 23,37       | 0,0298       |
| 26     | 14,52   | 23,31       | 0,0374       |
| 27     | 14,67   | 23,23       | 0,0463       |
| 28     | 14,86   | 23,13       | 0,0546       |
| 29     | 15,09   | 23,02       | 0,0321       |
| 30     | 15,37   | 22,87       | 0,0409       |
| 31     | 15,72   | 22,70       | 0,0499       |
| 32     | 16,14   | 22,47       | 0,0584       |
| 33     | 16,66   | 22,20       | 0,0346       |
| 34     | 17,31   | 21,86       | 0,0428       |
| 35     | 18,11   | 21,44       | 0,0499       |
| 36     | 19,08   | 20,93       | 0,0570       |
| 37     | 20,23   | 20,28       | 0,0287       |
| 38     | 21,33   | 20,07       | 0,0306       |
| 39     | 21,68   | 20,03       | 0,0318       |
| 40     | 21,67   | 20,02       | 0,0311       |

TEMPO DE SECAGEM = 240 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0240       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0260       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0282       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0307       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0251       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0281       |
| 7      | 13,80   | 23,64       | 0,0308       |
| 8      | 13,80   | 23,64       | 0,0347       |
| 9      | 13,80   | 23,63       | 0,0255       |
| 10     | 13,81   | 23,63       | 0,0293       |
| 11     | 13,82   | 23,63       | 0,0337       |
| 12     | 13,83   | 23,63       | 0,0381       |
| 13     | 13,84   | 23,63       | 0,0260       |
| 14     | 13,85   | 23,62       | 0,0305       |
| 15     | 13,86   | 23,62       | 0,0363       |
| 16     | 13,88   | 23,61       | 0,0423       |
| 17     | 13,90   | 23,60       | 0,0269       |
| 18     | 13,93   | 23,59       | 0,0325       |
| 19     | 13,96   | 23,58       | 0,0390       |
| 20     | 14,00   | 23,56       | 0,0466       |
| 21     | 14,05   | 23,54       | 0,0281       |
| 22     | 14,10   | 23,51       | 0,0349       |
| 23     | 14,17   | 23,48       | 0,0426       |
| 24     | 14,25   | 23,44       | 0,0505       |
| 25     | 14,35   | 23,39       | 0,0300       |
| 26     | 14,47   | 23,33       | 0,0377       |
| 27     | 14,61   | 23,25       | 0,0466       |
| 28     | 14,79   | 23,17       | 0,0549       |
| 29     | 15,00   | 23,06       | 0,0325       |
| 30     | 15,26   | 22,92       | 0,0414       |
| 31     | 15,58   | 22,75       | 0,0504       |
| 32     | 15,97   | 22,55       | 0,0591       |
| 33     | 16,46   | 22,29       | 0,0355       |
| 34     | 17,06   | 21,98       | 0,0439       |
| 35     | 17,80   | 21,58       | 0,0514       |
| 36     | 18,72   | 21,10       | 0,0590       |
| 37     | 19,81   | 20,53       | 0,0313       |
| 38     | 21,04   | 20,13       | 0,0341       |
| 39     | 21,62   | 20,04       | 0,0357       |
| 40     | 21,66   | 20,03       | 0,0351       |
| 41     | 21,82   | 20,26       | 0,0040       |
| 42     | 21,69   | 20,31       | 0,0039       |
| 43     | 21,82   | 20,51       | 0,0041       |
| 44     | 21,72   | 20,56       | 0,0040       |

TEMPO DE SECAGEM = 243 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0242       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 58 | 19,24 | 20,69 | 0,1502 |
| 59 | 20,78 | 20,17 | 0,1609 |
| 60 | 21,49 | 20,05 | 0,1617 |
| 61 | 21,70 | 20,02 | 0,1283 |
| 62 | 21,61 | 20,02 | 0,1214 |
| 63 | 21,74 | 20,01 | 0,1258 |
| 64 | 21,74 | 20,01 | 0,1254 |
| 65 | 21,82 | 20,00 | 0,0926 |
| 66 | 21,60 | 20,00 | 0,0868 |
| 67 | 21,78 | 20,00 | 0,0906 |
| 68 | 21,71 | 20,00 | 0,0892 |
| 69 | 21,87 | 19,99 | 0,0579 |
| 70 | 21,60 | 19,99 | 0,0540 |
| 71 | 21,77 | 19,99 | 0,0563 |
| 72 | 21,73 | 19,99 | 0,0559 |
| 73 | 21,94 | 19,98 | 0,0247 |
| 74 | 21,58 | 19,98 | 0,0227 |
| 75 | 21,74 | 19,98 | 0,0236 |
| 76 | 21,75 | 19,98 | 0,0237 |

TEMPO DE SECAGEM = 450 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0351       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0371       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0393       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0419       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0362       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0392       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0419       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0459       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0365       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0404       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0449       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0494       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0372       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0417       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0476       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0538       |
| 17     | 13,79   | 23,65       | 0,0382       |
| 18     | 13,79   | 23,65       | 0,0439       |
| 19     | 13,79   | 23,65       | 0,0506       |
| 20     | 13,79   | 23,65       | 0,0584       |
| 21     | 13,79   | 23,65       | 0,0397       |
| 22     | 13,79   | 23,65       | 0,0467       |
| 23     | 13,79   | 23,65       | 0,0547       |
| 24     | 13,79   | 23,65       | 0,0628       |
| 25     | 13,79   | 23,65       | 0,0423       |
| 26     | 13,79   | 23,65       | 0,0503       |
| 27     | 13,79   | 23,65       | 0,0596       |
| 28     | 13,79   | 23,65       | 0,0686       |
| 29     | 13,80   | 23,65       | 0,0462       |
| 30     | 13,81   | 23,65       | 0,0560       |
| 31     | 13,81   | 23,64       | 0,0661       |
| 32     | 13,82   | 23,64       | 0,0761       |
| 33     | 13,82   | 23,64       | 0,0534       |
| 34     | 13,83   | 23,63       | 0,0642       |
| 35     | 13,84   | 23,63       | 0,0748       |
| 36     | 13,85   | 23,62       | 0,0870       |
| 37     | 13,86   | 23,62       | 0,0639       |
| 38     | 13,87   | 23,61       | 0,0749       |
| 39     | 13,88   | 23,60       | 0,0874       |
| 40     | 13,90   | 23,59       | 0,0984       |
| 41     | 13,93   | 23,58       | 0,0769       |
| 42     | 13,95   | 23,56       | 0,0887       |
| 43     | 13,98   | 23,55       | 0,1019       |
| 44     | 14,02   | 23,53       | 0,1145       |
| 45     | 14,07   | 23,50       | 0,0930       |
| 46     | 14,13   | 23,47       | 0,1047       |
| 47     | 14,20   | 23,43       | 0,1196       |
| 48     | 14,28   | 23,39       | 0,1325       |
| 49     | 14,39   | 23,33       | 0,1115       |
| 50     | 14,53   | 23,25       | 0,1226       |
| 51     | 14,70   | 23,16       | 0,1397       |
| 52     | 14,93   | 23,04       | 0,1521       |
| 53     | 15,22   | 22,88       | 0,1317       |
| 54     | 15,60   | 22,68       | 0,1415       |
| 55     | 16,10   | 22,41       | 0,1593       |
| 56     | 16,76   | 22,05       | 0,1713       |
| 57     | 17,65   | 21,57       | 0,1490       |
| 58     | 18,84   | 20,91       | 0,1525       |
| 59     | 20,38   | 20,25       | 0,1644       |
| 60     | 21,39   | 20,07       | 0,1662       |
| 61     | 21,67   | 20,02       | 0,1329       |
| 62     | 21,61   | 20,02       | 0,1258       |
| 63     | 21,73   | 20,01       | 0,1303       |
| 64     | 21,74   | 20,01       | 0,1300       |
| 65     | 21,82   | 20,00       | 0,0971       |
| 66     | 21,60   | 20,00       | 0,0910       |
| 67     | 21,78   | 20,00       | 0,0950       |
| 68     | 21,71   | 20,00       | 0,0935       |
| 69     | 21,86   | 19,99       | 0,0622       |
| 70     | 21,60   | 19,99       | 0,0580       |
| 71     | 21,77   | 19,99       | 0,0604       |
| 72     | 21,73   | 19,99       | 0,0600       |
| 73     | 21,94   | 19,98       | 0,0288       |
| 74     | 21,58   | 19,98       | 0,0265       |
| 75     | 21,74   | 19,98       | 0,0276       |
| 76     | 21,75   | 19,98       | 0,0277       |

TEMPO DE SECAGEM = 453 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0352       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0372       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0394       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0420       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0364       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0394       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0421       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0461       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0367       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0406       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0451       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0496       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0373       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0419       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0478       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0540       |
| 17     | 13,79   | 23,65       | 0,0383       |
| 18     | 13,79   | 23,65       | 0,0441       |
| 19     | 13,79   | 23,65       | 0,0508       |
| 20     | 13,79   | 23,65       | 0,0586       |
| 21     | 13,79   | 23,65       | 0,0399       |
| 22     | 13,79   | 23,65       | 0,0469       |
| 23     | 13,79   | 23,65       | 0,0549       |
| 24     | 13,79   | 23,65       | 0,0630       |
| 25     | 13,79   | 23,65       | 0,0424       |
| 26     | 13,79   | 23,65       | 0,0505       |
| 27     | 13,79   | 23,65       | 0,0598       |
| 28     | 13,79   | 23,65       | 0,0688       |
| 29     | 13,80   | 23,65       | 0,0464       |
| 30     | 13,80   | 23,65       | 0,0561       |
| 31     | 13,81   | 23,64       | 0,0662       |
| 32     | 13,81   | 23,64       | 0,0763       |
| 33     | 13,82   | 23,64       | 0,0536       |
| 34     | 13,83   | 23,63       | 0,0643       |
| 35     | 13,83   | 23,63       | 0,0750       |
| 36     | 13,84   | 23,63       | 0,0871       |
| 37     | 13,85   | 23,62       | 0,0641       |
| 38     | 13,86   | 23,61       | 0,0751       |
| 39     | 13,88   | 23,60       | 0,0876       |
| 40     | 13,90   | 23,59       | 0,0986       |
| 41     | 13,92   | 23,58       | 0,0771       |
| 42     | 13,94   | 23,57       | 0,0889       |
| 43     | 13,97   | 23,55       | 0,1021       |
| 44     | 14,01   | 23,53       | 0,1147       |
| 45     | 14,05   | 23,51       | 0,0932       |
| 46     | 14,11   | 23,48       | 0,1049       |
| 47     | 14,17   | 23,45       | 0,1198       |
| 48     | 14,25   | 23,40       | 0,1328       |
| 49     | 14,36   | 23,35       | 0,1117       |
| 50     | 14,48   | 23,28       | 0,1229       |
| 51     | 14,65   | 23,19       | 0,1401       |
| 52     | 14,86   | 23,08       | 0,1525       |
| 53     | 15,12   | 22,94       | 0,1322       |
| 54     | 15,47   | 22,75       | 0,1421       |
| 55     | 15,94   | 22,50       | 0,1601       |
| 56     | 16,55   | 22,17       | 0,1723       |
| 57     | 17,37   | 21,72       | 0,1504       |
| 58     | 18,47   | 21,12       | 0,1546       |
| 59     | 19,93   | 20,37       | 0,1676       |
| 60     | 21,22   | 20,10       | 0,1706       |
| 61     | 21,64   | 20,03       | 0,1374       |
| 62     | 21,61   | 20,03       | 0,1303       |
| 63     | 21,72   | 20,01       | 0,1349       |
| 64     | 21,74   | 20,01       | 0,1346       |
| 65     | 21,81   | 20,00       | 0,1016       |
| 66     | 21,60   | 20,00       | 0,0952       |
| 67     | 21,78   | 20,00       | 0,0994       |
| 68     | 21,71   | 20,00       | 0,0979       |
| 69     | 21,86   | 19,99       | 0,0665       |
| 70     | 21,60   | 19,99       | 0,0620       |
| 71     | 21,77   | 19,99       | 0,0646       |
| 72     | 21,73   | 19,99       | 0,0642       |
| 73     | 21,93   | 19,98       | 0,0330       |
| 74     | 21,58   | 19,98       | 0,0303       |
| 75     | 21,74   | 19,98       | 0,0315       |
| 76     | 21,75   | 19,98       | 0,0316       |

TEMPO DE SECAGEM = 456 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0354       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0374       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0396       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0422       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0365       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0395       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0423       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0462       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0369       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0408       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0452       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0497       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0375       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0420       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0480       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0541       |



|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 17 | 13,79 | 23,65 | 0,0385 |
| 18 | 13,79 | 23,65 | 0,0443 |
| 19 | 13,79 | 23,65 | 0,0510 |
| 20 | 13,79 | 23,65 | 0,0587 |
| 21 | 13,79 | 23,65 | 0,0400 |
| 22 | 13,79 | 23,65 | 0,0470 |
| 23 | 13,79 | 23,65 | 0,0550 |
| 24 | 13,79 | 23,65 | 0,0632 |
| 25 | 13,79 | 23,65 | 0,0426 |
| 26 | 13,79 | 23,65 | 0,0506 |
| 27 | 13,79 | 23,65 | 0,0600 |
| 28 | 13,79 | 23,65 | 0,0689 |
| 29 | 13,80 | 23,65 | 0,0466 |
| 30 | 13,80 | 23,65 | 0,0563 |
| 31 | 13,81 | 23,64 | 0,0664 |
| 32 | 13,81 | 23,64 | 0,0764 |
| 33 | 13,82 | 23,64 | 0,0537 |
| 34 | 13,82 | 23,64 | 0,0645 |
| 35 | 13,83 | 23,63 | 0,0752 |
| 36 | 13,84 | 23,63 | 0,0873 |
| 37 | 13,85 | 23,62 | 0,0642 |
| 38 | 13,86 | 23,61 | 0,0753 |
| 39 | 13,87 | 23,61 | 0,0878 |
| 40 | 13,89 | 23,60 | 0,0988 |
| 41 | 13,91 | 23,59 | 0,0773 |
| 42 | 13,93 | 23,57 | 0,0891 |
| 43 | 13,96 | 23,56 | 0,1023 |
| 44 | 14,00 | 23,54 | 0,1149 |
| 45 | 14,04 | 23,52 | 0,0934 |
| 46 | 14,09 | 23,49 | 0,1051 |
| 47 | 14,15 | 23,46 | 0,1200 |
| 48 | 14,23 | 23,41 | 0,1330 |
| 49 | 14,32 | 23,36 | 0,1120 |
| 50 | 14,44 | 23,30 | 0,1232 |
| 51 | 14,59 | 23,22 | 0,1404 |
| 52 | 14,79 | 23,11 | 0,1528 |
| 53 | 15,04 | 22,98 | 0,1326 |
| 54 | 15,36 | 22,80 | 0,1426 |
| 55 | 15,79 | 22,57 | 0,1608 |
| 56 | 16,36 | 22,27 | 0,1732 |
| 57 | 17,12 | 21,85 | 0,1516 |
| 58 | 18,13 | 21,29 | 0,1565 |
| 59 | 19,49 | 20,55 | 0,1705 |
| 60 | 20,99 | 20,14 | 0,1748 |
| 61 | 21,58 | 20,05 | 0,1419 |
| 62 | 21,60 | 20,04 | 0,1347 |
| 63 | 21,70 | 20,01 | 0,1395 |
| 64 | 21,74 | 20,01 | 0,1392 |
| 65 | 21,81 | 20,00 | 0,1061 |
| 66 | 21,60 | 20,00 | 0,0995 |
| 67 | 21,78 | 20,00 | 0,1039 |
| 68 | 21,71 | 20,00 | 0,1023 |
| 69 | 21,85 | 19,99 | 0,0708 |
| 70 | 21,60 | 19,99 | 0,0661 |
| 71 | 21,77 | 19,99 | 0,0689 |
| 72 | 21,73 | 19,99 | 0,0684 |
| 73 | 21,93 | 19,98 | 0,0372 |
| 74 | 21,58 | 19,98 | 0,0342 |
| 75 | 21,74 | 19,98 | 0,0355 |
| 76 | 21,75 | 19,98 | 0,0357 |
| 77 | 21,99 | 20,52 | 0,0043 |
| 78 | 21,58 | 20,38 | 0,0038 |
| 79 | 21,76 | 20,53 | 0,0041 |
| 80 | 21,81 | 20,74 | 0,0042 |

TEMPO DE SECAGEM = 459 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0355       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0375       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0398       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0424       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0367       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0397       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0424       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0464       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0370       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0409       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0454       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0499       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0376       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0422       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0481       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0543       |
| 17     | 13,79   | 23,65       | 0,0386       |
| 18     | 13,79   | 23,65       | 0,0444       |
| 19     | 13,79   | 23,65       | 0,0511       |
| 20     | 13,79   | 23,65       | 0,0589       |
| 21     | 13,79   | 23,65       | 0,0402       |
| 22     | 13,79   | 23,65       | 0,0472       |
| 23     | 13,79   | 23,65       | 0,0552       |
| 24     | 13,79   | 23,65       | 0,0633       |
| 25     | 13,79   | 23,65       | 0,0427       |
| 26     | 13,79   | 23,65       | 0,0508       |
| 27     | 13,79   | 23,65       | 0,0601       |
| 28     | 13,79   | 23,65       | 0,0691       |
| 29     | 13,80   | 23,64       | 0,0467       |
| 30     | 13,80   | 23,64       | 0,0565       |
| 31     | 13,80   | 23,64       | 0,0666       |
| 32     | 13,81   | 23,63       | 0,0766       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 33 | 13,81 | 23,63 | 0,0539 |
| 34 | 13,82 | 23,62 | 0,0647 |
| 35 | 13,83 | 23,62 | 0,0753 |
| 36 | 13,84 | 23,62 | 0,0875 |
| 37 | 13,85 | 23,62 | 0,0644 |
| 38 | 13,86 | 23,61 | 0,0755 |
| 39 | 13,87 | 23,61 | 0,0879 |
| 40 | 13,89 | 23,60 | 0,0990 |
| 41 | 13,90 | 23,59 | 0,0775 |
| 42 | 13,93 | 23,58 | 0,0893 |
| 43 | 13,95 | 23,56 | 0,1025 |
| 44 | 13,99 | 23,55 | 0,1151 |
| 45 | 14,02 | 23,53 | 0,0936 |
| 46 | 14,07 | 23,50 | 0,1053 |
| 47 | 14,13 | 23,47 | 0,1203 |
| 48 | 14,20 | 23,43 | 0,1333 |
| 49 | 14,29 | 23,38 | 0,1122 |
| 50 | 14,40 | 23,32 | 0,1235 |
| 51 | 14,54 | 23,24 | 0,1407 |
| 52 | 14,73 | 23,15 | 0,1532 |
| 53 | 14,96 | 23,02 | 0,1330 |
| 54 | 15,26 | 22,86 | 0,1431 |
| 55 | 15,65 | 22,65 | 0,1614 |
| 56 | 16,18 | 22,36 | 0,1741 |
| 57 | 16,88 | 21,98 | 0,1528 |
| 58 | 17,82 | 21,47 | 0,1582 |
| 59 | 19,08 | 20,77 | 0,1731 |
| 60 | 20,66 | 20,21 | 0,1787 |
| 61 | 21,49 | 20,06 | 0,1464 |
| 62 | 21,58 | 20,03 | 0,1392 |
| 63 | 21,70 | 20,02 | 0,1442 |
| 64 | 21,73 | 20,01 | 0,1439 |
| 65 | 21,80 | 20,00 | 0,1106 |
| 66 | 21,60 | 20,00 | 0,1038 |
| 67 | 21,78 | 20,00 | 0,1084 |
| 68 | 21,71 | 20,00 | 0,1067 |
| 69 | 21,85 | 20,00 | 0,0751 |
| 70 | 21,60 | 20,00 | 0,0702 |
| 71 | 21,77 | 20,00 | 0,0731 |
| 72 | 21,73 | 19,99 | 0,0726 |
| 73 | 21,92 | 19,99 | 0,0414 |
| 74 | 21,58 | 19,98 | 0,0381 |
| 75 | 21,74 | 19,98 | 0,0396 |
| 76 | 21,75 | 19,98 | 0,0397 |
| 77 | 21,97 | 20,02 | 0,0083 |
| 78 | 21,58 | 20,06 | 0,0076 |
| 79 | 21,73 | 20,07 | 0,0079 |
| 80 | 21,78 | 20,10 | 0,0081 |

TEMPO DE SECAGEM = 462 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0357       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0377       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0399       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0425       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0368       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0399       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0426       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0465       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0372       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0411       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0455       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0500       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0378       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0423       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0483       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0544       |
| 17     | 13,79   | 23,65       | 0,0388       |
| 18     | 13,79   | 23,65       | 0,0446       |
| 19     | 13,79   | 23,65       | 0,0513       |
| 20     | 13,79   | 23,65       | 0,0591       |
| 21     | 13,79   | 23,65       | 0,0403       |
| 22     | 13,79   | 23,65       | 0,0474       |
| 23     | 13,79   | 23,65       | 0,0554       |
| 24     | 13,79   | 23,65       | 0,0635       |
| 25     | 13,79   | 23,65       | 0,0429       |
| 26     | 13,79   | 23,65       | 0,0510       |
| 27     | 13,79   | 23,65       | 0,0603       |
| 28     | 13,79   | 23,65       | 0,0693       |
| 29     | 13,79   | 23,64       | 0,0469       |
| 30     | 13,80   | 23,64       | 0,0566       |
| 31     | 13,80   | 23,64       | 0,0668       |
| 32     | 13,80   | 23,63       | 0,0768       |
| 33     | 13,81   | 23,63       | 0,0541       |
| 34     | 13,82   | 23,62       | 0,0648       |
| 35     | 13,82   | 23,62       | 0,0755       |
| 36     | 13,84   | 23,62       | 0,0877       |
| 37     | 13,85   | 23,61       | 0,0646       |
| 38     | 13,86   | 23,61       | 0,0757       |
| 39     | 13,87   | 23,60       | 0,0881       |
| 40     | 13,88   | 23,60       | 0,0992       |
| 41     | 13,90   | 23,59       | 0,0777       |
| 42     | 13,92   | 23,58       | 0,0895       |
| 43     | 13,94   | 23,57       | 0,1027       |
| 44     | 13,97   | 23,55       | 0,1153       |
| 45     | 14,01   | 23,53       | 0,0938       |
| 46     | 14,06   | 23,51       | 0,1056       |
| 47     | 14,11   | 23,48       | 0,1205       |
| 48     | 14,18   | 23,44       | 0,1335       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 51 | 13,82 | 23,64 | 0,1535 |
| 52 | 13,82 | 23,64 | 0,1667 |
| 53 | 13,83 | 23,63 | 0,1468 |
| 54 | 13,84 | 23,63 | 0,1579 |
| 55 | 13,85 | 23,62 | 0,1779 |
| 56 | 13,86 | 23,62 | 0,1927 |
| 57 | 13,87 | 23,61 | 0,1735 |
| 58 | 13,89 | 23,60 | 0,1831 |
| 59 | 13,91 | 23,59 | 0,2052 |
| 60 | 13,93 | 23,58 | 0,2218 |
| 61 | 13,96 | 23,56 | 0,2026 |
| 62 | 14,00 | 23,54 | 0,2114 |
| 63 | 14,05 | 23,51 | 0,2348 |
| 64 | 14,11 | 23,48 | 0,2532 |
| 65 | 14,19 | 23,44 | 0,2331 |
| 66 | 14,29 | 23,39 | 0,2400 |
| 67 | 14,41 | 23,33 | 0,2672 |
| 68 | 14,58 | 23,24 | 0,2828 |
| 69 | 14,80 | 23,13 | 0,2631 |
| 70 | 15,08 | 22,97 | 0,2677 |
| 71 | 15,47 | 22,77 | 0,2960 |
| 72 | 15,98 | 22,50 | 0,3126 |
| 73 | 16,67 | 22,12 | 0,2903 |
| 74 | 17,60 | 21,61 | 0,2875 |
| 75 | 18,84 | 20,91 | 0,3110 |
| 76 | 20,44 | 20,25 | 0,3210 |
| 77 | 21,44 | 20,07 | 0,2849 |
| 78 | 21,55 | 20,04 | 0,2662 |
| 79 | 21,68 | 20,01 | 0,2772 |
| 80 | 21,74 | 20,01 | 0,2813 |

TEMPO DE SECAGEM = 636 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0450       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0470       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0493       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0519       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0461       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0492       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0520       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0560       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0465       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0504       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0550       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0595       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0471       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0517       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0577       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0640       |
| 17     | 13,79   | 23,65       | 0,0481       |
| 18     | 13,79   | 23,65       | 0,0540       |
| 19     | 13,79   | 23,65       | 0,0608       |
| 20     | 13,79   | 23,65       | 0,0687       |
| 21     | 13,79   | 23,65       | 0,0497       |
| 22     | 13,79   | 23,65       | 0,0568       |
| 23     | 13,79   | 23,65       | 0,0649       |
| 24     | 13,79   | 23,65       | 0,0732       |
| 25     | 13,79   | 23,65       | 0,0523       |
| 26     | 13,79   | 23,65       | 0,0605       |
| 27     | 13,79   | 23,65       | 0,0699       |
| 28     | 13,79   | 23,65       | 0,0790       |
| 29     | 13,79   | 23,65       | 0,0563       |
| 30     | 13,79   | 23,65       | 0,0662       |
| 31     | 13,79   | 23,65       | 0,0764       |
| 32     | 13,79   | 23,65       | 0,0866       |
| 33     | 13,79   | 23,65       | 0,0636       |
| 34     | 13,79   | 23,65       | 0,0745       |
| 35     | 13,79   | 23,65       | 0,0854       |
| 36     | 13,79   | 23,65       | 0,0977       |
| 37     | 13,79   | 23,65       | 0,0743       |
| 38     | 13,79   | 23,65       | 0,0856       |
| 39     | 13,79   | 23,65       | 0,0983       |
| 40     | 13,79   | 23,65       | 0,1095       |
| 41     | 13,79   | 23,65       | 0,0877       |
| 42     | 13,79   | 23,65       | 0,0997       |
| 43     | 13,79   | 23,65       | 0,1133       |
| 44     | 13,79   | 23,65       | 0,1262       |
| 45     | 13,79   | 23,65       | 0,1044       |
| 46     | 13,79   | 23,65       | 0,1164       |
| 47     | 13,79   | 23,65       | 0,1318       |
| 48     | 13,79   | 23,65       | 0,1452       |
| 49     | 13,79   | 23,65       | 0,1240       |
| 50     | 13,81   | 23,65       | 0,1358       |
| 51     | 13,81   | 23,64       | 0,1537       |
| 52     | 13,82   | 23,64       | 0,1669       |
| 53     | 13,83   | 23,64       | 0,1470       |
| 54     | 13,83   | 23,63       | 0,1581       |
| 55     | 13,84   | 23,63       | 0,1781       |
| 56     | 13,85   | 23,62       | 0,1929       |
| 57     | 13,87   | 23,61       | 0,1737       |
| 58     | 13,88   | 23,60       | 0,1833       |
| 59     | 13,90   | 23,59       | 0,2055       |
| 60     | 13,92   | 23,58       | 0,2221       |
| 61     | 13,95   | 23,56       | 0,2029       |
| 62     | 13,99   | 23,55       | 0,2116       |
| 63     | 14,03   | 23,52       | 0,2350       |
| 64     | 14,09   | 23,49       | 0,2535       |
| 65     | 14,16   | 23,46       | 0,2334       |
| 66     | 14,25   | 23,41       | 0,2403       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 67 | 14,37 | 23,35 | 0,2675 |
| 68 | 14,53 | 23,27 | 0,2832 |
| 69 | 14,73 | 23,16 | 0,2635 |
| 70 | 15,00 | 23,02 | 0,2682 |
| 71 | 15,35 | 22,84 | 0,2966 |
| 72 | 15,82 | 22,58 | 0,3135 |
| 73 | 16,46 | 22,24 | 0,2915 |
| 74 | 17,31 | 21,77 | 0,2892 |
| 75 | 18,46 | 21,13 | 0,3137 |
| 76 | 19,98 | 20,35 | 0,3251 |
| 77 | 21,29 | 20,09 | 0,2901 |
| 78 | 21,53 | 20,05 | 0,2716 |
| 79 | 21,66 | 20,02 | 0,2829 |
| 80 | 21,74 | 20,01 | 0,2871 |

TEMPO DE SECAGEM = 639 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0452       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0472       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0494       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0521       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0463       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0494       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0521       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0561       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0466       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0506       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0551       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0597       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0473       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0519       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0579       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0641       |
| 17     | 13,79   | 23,65       | 0,0483       |
| 18     | 13,79   | 23,65       | 0,0542       |
| 19     | 13,79   | 23,65       | 0,0609       |
| 20     | 13,79   | 23,65       | 0,0688       |
| 21     | 13,79   | 23,65       | 0,0498       |
| 22     | 13,79   | 23,65       | 0,0570       |
| 23     | 13,79   | 23,65       | 0,0651       |
| 24     | 13,79   | 23,65       | 0,0734       |
| 25     | 13,79   | 23,65       | 0,0525       |
| 26     | 13,79   | 23,65       | 0,0606       |
| 27     | 13,79   | 23,65       | 0,0701       |
| 28     | 13,79   | 23,65       | 0,0792       |
| 29     | 13,79   | 23,65       | 0,0565       |
| 30     | 13,79   | 23,65       | 0,0664       |
| 31     | 13,79   | 23,65       | 0,0766       |
| 32     | 13,79   | 23,65       | 0,0868       |
| 33     | 13,79   | 23,65       | 0,0638       |
| 34     | 13,79   | 23,65       | 0,0747       |
| 35     | 13,79   | 23,65       | 0,0855       |
| 36     | 13,79   | 23,65       | 0,0979       |
| 37     | 13,79   | 23,65       | 0,0745       |
| 38     | 13,79   | 23,65       | 0,0858       |
| 39     | 13,79   | 23,65       | 0,0984       |
| 40     | 13,79   | 23,65       | 0,1097       |
| 41     | 13,79   | 23,65       | 0,0879       |
| 42     | 13,79   | 23,65       | 0,0999       |
| 43     | 13,79   | 23,65       | 0,1135       |
| 44     | 13,79   | 23,65       | 0,1263       |
| 45     | 13,79   | 23,65       | 0,1046       |
| 46     | 13,79   | 23,65       | 0,1166       |
| 47     | 13,79   | 23,65       | 0,1319       |
| 48     | 13,79   | 23,65       | 0,1453       |
| 49     | 13,79   | 23,65       | 0,1242       |
| 50     | 13,81   | 23,65       | 0,1360       |
| 51     | 13,81   | 23,64       | 0,1539       |
| 52     | 13,82   | 23,64       | 0,1671       |
| 53     | 13,82   | 23,64       | 0,1471       |
| 54     | 13,83   | 23,63       | 0,1583       |
| 55     | 13,84   | 23,63       | 0,1783       |
| 56     | 13,85   | 23,62       | 0,1931       |
| 57     | 13,86   | 23,61       | 0,1739       |
| 58     | 13,88   | 23,61       | 0,1835       |
| 59     | 13,90   | 23,60       | 0,2057       |
| 60     | 13,92   | 23,58       | 0,2223       |
| 61     | 13,94   | 23,57       | 0,2031       |
| 62     | 13,98   | 23,55       | 0,2119       |
| 63     | 14,02   | 23,53       | 0,2353       |
| 64     | 14,07   | 23,50       | 0,2538       |
| 65     | 14,14   | 23,47       | 0,2337       |
| 66     | 14,23   | 23,42       | 0,2406       |
| 67     | 14,34   | 23,37       | 0,2679       |
| 68     | 14,48   | 23,29       | 0,2836       |
| 69     | 14,67   | 23,19       | 0,2639       |
| 70     | 14,91   | 23,07       | 0,2687       |
| 71     | 15,24   | 22,89       | 0,2973       |
| 72     | 15,67   | 22,66       | 0,3143       |
| 73     | 16,26   | 22,35       | 0,2925       |
| 74     | 17,04   | 21,92       | 0,2908       |
| 75     | 18,10   | 21,33       | 0,3160       |
| 76     | 19,51   | 20,54       | 0,3287       |
| 77     | 21,05   | 20,14       | 0,2952       |
| 78     | 21,48   | 20,05       | 0,2769       |
| 79     | 21,65   | 20,02       | 0,2885       |
| 80     | 21,73   | 20,01       | 0,2929       |

TEMPO DE SECAGEM = 642 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0453       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0474       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0496       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0522       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0465       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0495       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0523       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0563       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0468       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0508       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0553       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0598       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0474       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0520       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0581       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0643       |
| 17     | 13,79   | 23,65       | 0,0485       |
| 18     | 13,79   | 23,65       | 0,0543       |
| 19     | 13,79   | 23,65       | 0,0611       |
| 20     | 13,79   | 23,65       | 0,0690       |
| 21     | 13,79   | 23,65       | 0,0500       |
| 22     | 13,79   | 23,65       | 0,0571       |
| 23     | 13,79   | 23,65       | 0,0652       |
| 24     | 13,79   | 23,65       | 0,0735       |
| 25     | 13,79   | 23,65       | 0,0526       |
| 26     | 13,79   | 23,65       | 0,0608       |
| 27     | 13,79   | 23,65       | 0,0703       |
| 28     | 13,79   | 23,65       | 0,0793       |
| 29     | 13,79   | 23,65       | 0,0566       |
| 30     | 13,79   | 23,65       | 0,0665       |
| 31     | 13,79   | 23,65       | 0,0768       |
| 32     | 13,79   | 23,65       | 0,0870       |
| 33     | 13,79   | 23,65       | 0,0640       |
| 34     | 13,79   | 23,65       | 0,0749       |
| 35     | 13,79   | 23,65       | 0,0857       |
| 36     | 13,79   | 23,65       | 0,0981       |
| 37     | 13,79   | 23,65       | 0,0747       |
| 38     | 13,79   | 23,65       | 0,0859       |
| 39     | 13,79   | 23,65       | 0,0986       |
| 40     | 13,79   | 23,65       | 0,1099       |
| 41     | 13,79   | 23,65       | 0,0881       |
| 42     | 13,79   | 23,65       | 0,1001       |
| 43     | 13,79   | 23,65       | 0,1136       |
| 44     | 13,79   | 23,65       | 0,1265       |
| 45     | 13,79   | 23,65       | 0,1048       |
| 46     | 13,79   | 23,65       | 0,1168       |
| 47     | 13,79   | 23,65       | 0,1321       |
| 48     | 13,79   | 23,65       | 0,1455       |
| 49     | 13,79   | 23,65       | 0,1244       |
| 50     | 13,81   | 23,65       | 0,1362       |
| 51     | 13,81   | 23,64       | 0,1540       |
| 52     | 13,82   | 23,64       | 0,1673       |
| 53     | 13,82   | 23,64       | 0,1473       |
| 54     | 13,83   | 23,63       | 0,1585       |
| 55     | 13,84   | 23,63       | 0,1785       |
| 56     | 13,85   | 23,62       | 0,1933       |
| 57     | 13,86   | 23,62       | 0,1741       |
| 58     | 13,87   | 23,61       | 0,1837       |
| 59     | 13,89   | 23,60       | 0,2059       |
| 60     | 13,91   | 23,59       | 0,2225       |
| 61     | 13,94   | 23,57       | 0,2033       |
| 62     | 13,97   | 23,56       | 0,2121       |
| 63     | 14,01   | 23,54       | 0,2355       |
| 64     | 14,06   | 23,51       | 0,2540       |
| 65     | 14,12   | 23,48       | 0,2339       |
| 66     | 14,20   | 23,44       | 0,2408       |
| 67     | 14,30   | 23,38       | 0,2682       |
| 68     | 14,43   | 23,32       | 0,2840       |
| 69     | 14,61   | 23,22       | 0,2643       |
| 70     | 14,84   | 23,11       | 0,2692       |
| 71     | 15,14   | 22,95       | 0,2978       |
| 72     | 15,54   | 22,74       | 0,3150       |
| 73     | 16,08   | 22,45       | 0,2935       |
| 74     | 16,80   | 22,05       | 0,2921       |
| 75     | 17,77   | 21,51       | 0,3181       |
| 76     | 19,07   | 20,78       | 0,3320       |
| 77     | 20,71   | 20,19       | 0,2999       |
| 78     | 21,40   | 20,07       | 0,2823       |
| 79     | 21,63   | 20,03       | 0,2943       |
| 80     | 21,72   | 20,01       | 0,2987       |

TEMPO DE SECAGEM = 645 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0455       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0475       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0497       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0524       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0466       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0497       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0524       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0565       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0470       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0509       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0555       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0600       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0476       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 14 | 13,79 | 23,65 | 0,0522 |
| 15 | 13,79 | 23,65 | 0,0582 |
| 16 | 13,79 | 23,65 | 0,0645 |
| 17 | 13,79 | 23,65 | 0,0486 |
| 18 | 13,79 | 23,65 | 0,0545 |
| 19 | 13,79 | 23,65 | 0,0613 |
| 20 | 13,79 | 23,65 | 0,0692 |
| 21 | 13,79 | 23,65 | 0,0502 |
| 22 | 13,79 | 23,65 | 0,0573 |
| 23 | 13,79 | 23,65 | 0,0654 |
| 24 | 13,79 | 23,65 | 0,0737 |
| 25 | 13,79 | 23,65 | 0,0528 |
| 26 | 13,79 | 23,65 | 0,0609 |
| 27 | 13,79 | 23,65 | 0,0704 |
| 28 | 13,79 | 23,65 | 0,0795 |
| 29 | 13,79 | 23,65 | 0,0568 |
| 30 | 13,79 | 23,65 | 0,0667 |
| 31 | 13,79 | 23,65 | 0,0770 |
| 32 | 13,79 | 23,65 | 0,0871 |
| 33 | 13,79 | 23,65 | 0,0641 |
| 34 | 13,79 | 23,65 | 0,0750 |
| 35 | 13,79 | 23,65 | 0,0859 |
| 36 | 13,79 | 23,65 | 0,0982 |
| 37 | 13,79 | 23,65 | 0,0749 |
| 38 | 13,79 | 23,65 | 0,0861 |
| 39 | 13,79 | 23,65 | 0,0988 |
| 40 | 13,79 | 23,65 | 0,1101 |
| 41 | 13,79 | 23,65 | 0,0882 |
| 42 | 13,79 | 23,65 | 0,1003 |
| 43 | 13,79 | 23,65 | 0,1138 |
| 44 | 13,79 | 23,65 | 0,1267 |
| 45 | 13,79 | 23,65 | 0,1050 |
| 46 | 13,79 | 23,65 | 0,1170 |
| 47 | 13,79 | 23,65 | 0,1323 |
| 48 | 13,79 | 23,65 | 0,1457 |
| 49 | 13,79 | 23,65 | 0,1245 |
| 50 | 13,80 | 23,65 | 0,1363 |
| 51 | 13,81 | 23,64 | 0,1542 |
| 52 | 13,81 | 23,64 | 0,1675 |
| 53 | 13,82 | 23,64 | 0,1475 |
| 54 | 13,83 | 23,63 | 0,1587 |
| 55 | 13,83 | 23,63 | 0,1787 |
| 56 | 13,84 | 23,62 | 0,1935 |
| 57 | 13,85 | 23,62 | 0,1743 |
| 58 | 13,87 | 23,61 | 0,1840 |
| 59 | 13,88 | 23,60 | 0,2061 |
| 60 | 13,90 | 23,59 | 0,2227 |
| 61 | 13,93 | 23,58 | 0,2035 |
| 62 | 13,96 | 23,56 | 0,2124 |
| 63 | 13,99 | 23,54 | 0,2358 |
| 64 | 14,04 | 23,52 | 0,2543 |
| 65 | 14,10 | 23,49 | 0,2342 |
| 66 | 14,17 | 23,45 | 0,2411 |
| 67 | 14,27 | 23,40 | 0,2685 |
| 68 | 14,39 | 23,34 | 0,2843 |
| 69 | 14,55 | 23,25 | 0,2647 |
| 70 | 14,76 | 23,14 | 0,2697 |
| 71 | 15,04 | 23,00 | 0,2984 |
| 72 | 15,41 | 22,80 | 0,3158 |
| 73 | 15,91 | 22,54 | 0,2944 |
| 74 | 16,57 | 22,18 | 0,2934 |
| 75 | 17,47 | 21,68 | 0,3200 |
| 76 | 18,67 | 21,01 | 0,3349 |
| 77 | 20,28 | 20,28 | 0,3041 |
| 78 | 21,29 | 20,09 | 0,2876 |
| 79 | 21,60 | 20,04 | 0,3000 |
| 80 | 21,70 | 20,01 | 0,3046 |

TEMPO DE SECAGEM = 648 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0456       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0477       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0499       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0526       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0468       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0498       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0526       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0566       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0471       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0511       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0556       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0602       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0478       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0524       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0584       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0646       |
| 17     | 13,79   | 23,65       | 0,0488       |
| 18     | 13,79   | 23,65       | 0,0546       |
| 19     | 13,79   | 23,65       | 0,0614       |
| 20     | 13,79   | 23,65       | 0,0693       |
| 21     | 13,79   | 23,65       | 0,0503       |
| 22     | 13,79   | 23,65       | 0,0575       |
| 23     | 13,79   | 23,65       | 0,0656       |
| 24     | 13,79   | 23,65       | 0,0739       |
| 25     | 13,79   | 23,65       | 0,0530       |
| 26     | 13,79   | 23,65       | 0,0611       |
| 27     | 13,79   | 23,65       | 0,0706       |
| 28     | 13,79   | 23,65       | 0,0797       |
| 29     | 13,79   | 23,65       | 0,0570       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 31 | 13,79 | 23,65 | 0,0868 |
| 32 | 13,79 | 23,65 | 0,0971 |
| 33 | 13,79 | 23,65 | 0,0738 |
| 34 | 13,79 | 23,65 | 0,0849 |
| 35 | 13,79 | 23,65 | 0,0958 |
| 36 | 13,79 | 23,65 | 0,1084 |
| 37 | 13,79 | 23,65 | 0,0847 |
| 38 | 13,79 | 23,65 | 0,0961 |
| 39 | 13,79 | 23,65 | 0,1090 |
| 40 | 13,79 | 23,65 | 0,1204 |
| 41 | 13,79 | 23,65 | 0,0982 |
| 42 | 13,79 | 23,65 | 0,1105 |
| 43 | 13,79 | 23,65 | 0,1242 |
| 44 | 13,79 | 23,65 | 0,1373 |
| 45 | 13,79 | 23,65 | 0,1152 |
| 46 | 13,79 | 23,65 | 0,1274 |
| 47 | 13,79 | 23,65 | 0,1430 |
| 48 | 13,79 | 23,65 | 0,1566 |
| 49 | 13,79 | 23,65 | 0,1351 |
| 50 | 13,79 | 23,65 | 0,1471 |
| 51 | 13,79 | 23,65 | 0,1653 |
| 52 | 13,79 | 23,65 | 0,1788 |
| 53 | 13,79 | 23,65 | 0,1585 |
| 54 | 13,79 | 23,65 | 0,1698 |
| 55 | 13,79 | 23,65 | 0,1902 |
| 56 | 13,79 | 23,65 | 0,2053 |
| 57 | 13,79 | 23,65 | 0,1858 |
| 58 | 13,79 | 23,65 | 0,1956 |
| 59 | 13,79 | 23,65 | 0,2182 |
| 60 | 13,79 | 23,65 | 0,2352 |
| 61 | 13,79 | 23,65 | 0,2157 |
| 62 | 13,79 | 23,65 | 0,2248 |
| 63 | 13,79 | 23,65 | 0,2488 |
| 64 | 13,79 | 23,65 | 0,2678 |
| 65 | 13,79 | 23,65 | 0,2475 |
| 66 | 13,79 | 23,65 | 0,2547 |
| 67 | 13,79 | 23,65 | 0,2829 |
| 68 | 13,81 | 23,65 | 0,2995 |
| 69 | 13,81 | 23,64 | 0,2799 |
| 70 | 13,82 | 23,64 | 0,2856 |
| 71 | 13,82 | 23,64 | 0,3160 |
| 72 | 13,83 | 23,63 | 0,3351 |
| 73 | 13,84 | 23,63 | 0,3151 |
| 74 | 13,85 | 23,62 | 0,3168 |
| 75 | 13,87 | 23,61 | 0,3489 |
| 76 | 13,88 | 23,60 | 0,3718 |
| 77 | 13,91 | 23,59 | 0,3508 |
| 78 | 13,93 | 23,58 | 0,3498 |
| 79 | 13,97 | 23,56 | 0,3843 |
| 80 | 14,01 | 23,54 | 0,4126 |

TEMPO DE SECAGEM = 822 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0551       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0571       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0594       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0621       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0562       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0593       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0621       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0662       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0566       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0606       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0652       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0698       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0572       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0619       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0680       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0743       |
| 17     | 13,79   | 23,65       | 0,0583       |
| 18     | 13,79   | 23,65       | 0,0642       |
| 19     | 13,79   | 23,65       | 0,0711       |
| 20     | 13,79   | 23,65       | 0,0791       |
| 21     | 13,79   | 23,65       | 0,0598       |
| 22     | 13,79   | 23,65       | 0,0671       |
| 23     | 13,79   | 23,65       | 0,0752       |
| 24     | 13,79   | 23,65       | 0,0837       |
| 25     | 13,79   | 23,65       | 0,0625       |
| 26     | 13,79   | 23,65       | 0,0707       |
| 27     | 13,79   | 23,65       | 0,0804       |
| 28     | 13,79   | 23,65       | 0,0896       |
| 29     | 13,79   | 23,65       | 0,0665       |
| 30     | 13,79   | 23,65       | 0,0766       |
| 31     | 13,79   | 23,65       | 0,0870       |
| 32     | 13,79   | 23,65       | 0,0973       |
| 33     | 13,79   | 23,65       | 0,0740       |
| 34     | 13,79   | 23,65       | 0,0850       |
| 35     | 13,79   | 23,65       | 0,0960       |
| 36     | 13,79   | 23,65       | 0,1086       |
| 37     | 13,79   | 23,65       | 0,0848       |
| 38     | 13,79   | 23,65       | 0,0962       |
| 39     | 13,79   | 23,65       | 0,1091       |
| 40     | 13,79   | 23,65       | 0,1206       |
| 41     | 13,79   | 23,65       | 0,0984       |
| 42     | 13,79   | 23,65       | 0,1106       |
| 43     | 13,79   | 23,65       | 0,1244       |
| 44     | 13,79   | 23,65       | 0,1375       |
| 45     | 13,79   | 23,65       | 0,1154       |
| 46     | 13,79   | 23,65       | 0,1276       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 47 | 13,79 | 23,65 | 0,1432 |
| 48 | 13,79 | 23,65 | 0,1568 |
| 49 | 13,79 | 23,65 | 0,1353 |
| 50 | 13,79 | 23,65 | 0,1473 |
| 51 | 13,79 | 23,65 | 0,1655 |
| 52 | 13,79 | 23,65 | 0,1789 |
| 53 | 13,79 | 23,65 | 0,1587 |
| 54 | 13,79 | 23,65 | 0,1700 |
| 55 | 13,79 | 23,65 | 0,1904 |
| 56 | 13,79 | 23,65 | 0,2055 |
| 57 | 13,79 | 23,65 | 0,1860 |
| 58 | 13,79 | 23,65 | 0,1958 |
| 59 | 13,79 | 23,65 | 0,2184 |
| 60 | 13,79 | 23,65 | 0,2354 |
| 61 | 13,79 | 23,65 | 0,2159 |
| 62 | 13,79 | 23,65 | 0,2250 |
| 63 | 13,79 | 23,65 | 0,2490 |
| 64 | 13,79 | 23,65 | 0,2680 |
| 65 | 13,79 | 23,65 | 0,2477 |
| 66 | 13,79 | 23,65 | 0,2549 |
| 67 | 13,79 | 23,65 | 0,2832 |
| 68 | 13,81 | 23,65 | 0,2997 |
| 69 | 13,81 | 23,64 | 0,2802 |
| 70 | 13,81 | 23,64 | 0,2859 |
| 71 | 13,82 | 23,64 | 0,3162 |
| 72 | 13,83 | 23,63 | 0,3354 |
| 73 | 13,84 | 23,63 | 0,3153 |
| 74 | 13,85 | 23,62 | 0,3171 |
| 75 | 13,86 | 23,62 | 0,3491 |
| 76 | 13,88 | 23,61 | 0,3720 |
| 77 | 13,90 | 23,60 | 0,3511 |
| 78 | 13,92 | 23,58 | 0,3501 |
| 79 | 13,96 | 23,57 | 0,3846 |
| 80 | 13,99 | 23,55 | 0,4129 |

TEMPO DE SECAGEM = 825 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0552       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0573       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0595       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0623       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0564       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0595       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0623       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0663       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0567       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0608       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0653       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0699       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0574       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0620       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0682       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0745       |
| 17     | 13,79   | 23,65       | 0,0584       |
| 18     | 13,79   | 23,65       | 0,0644       |
| 19     | 13,79   | 23,65       | 0,0712       |
| 20     | 13,79   | 23,65       | 0,0792       |
| 21     | 13,79   | 23,65       | 0,0600       |
| 22     | 13,79   | 23,65       | 0,0672       |
| 23     | 13,79   | 23,65       | 0,0754       |
| 24     | 13,79   | 23,65       | 0,0838       |
| 25     | 13,79   | 23,65       | 0,0627       |
| 26     | 13,79   | 23,65       | 0,0709       |
| 27     | 13,79   | 23,65       | 0,0805       |
| 28     | 13,79   | 23,65       | 0,0897       |
| 29     | 13,79   | 23,65       | 0,0667       |
| 30     | 13,79   | 23,65       | 0,0768       |
| 31     | 13,79   | 23,65       | 0,0871       |
| 32     | 13,79   | 23,65       | 0,0975       |
| 33     | 13,79   | 23,65       | 0,0741       |
| 34     | 13,79   | 23,65       | 0,0852       |
| 35     | 13,79   | 23,65       | 0,0962       |
| 36     | 13,79   | 23,65       | 0,1087       |
| 37     | 13,79   | 23,65       | 0,0850       |
| 38     | 13,79   | 23,65       | 0,0964       |
| 39     | 13,79   | 23,65       | 0,1093       |
| 40     | 13,79   | 23,65       | 0,1208       |
| 41     | 13,79   | 23,65       | 0,0986       |
| 42     | 13,79   | 23,65       | 0,1108       |
| 43     | 13,79   | 23,65       | 0,1246       |
| 44     | 13,79   | 23,65       | 0,1377       |
| 45     | 13,79   | 23,65       | 0,1156       |
| 46     | 13,79   | 23,65       | 0,1278       |
| 47     | 13,79   | 23,65       | 0,1433       |
| 48     | 13,79   | 23,65       | 0,1570       |
| 49     | 13,79   | 23,65       | 0,1355       |
| 50     | 13,79   | 23,65       | 0,1474       |
| 51     | 13,79   | 23,65       | 0,1657       |
| 52     | 13,79   | 23,65       | 0,1791       |
| 53     | 13,79   | 23,65       | 0,1589       |
| 54     | 13,79   | 23,65       | 0,1702       |
| 55     | 13,79   | 23,65       | 0,1905       |
| 56     | 13,79   | 23,65       | 0,2057       |
| 57     | 13,79   | 23,65       | 0,1862       |
| 58     | 13,79   | 23,65       | 0,1960       |
| 59     | 13,79   | 23,65       | 0,2187       |
| 60     | 13,79   | 23,65       | 0,2356       |
| 61     | 13,79   | 23,65       | 0,2161       |
| 62     | 13,79   | 23,65       | 0,2252       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 31 | 13,79 | 23,65 | 0,0900 |
| 32 | 13,79 | 23,65 | 0,1004 |
| 33 | 13,79 | 23,65 | 0,0770 |
| 34 | 13,79 | 23,65 | 0,0881 |
| 35 | 13,79 | 23,65 | 0,0991 |
| 36 | 13,79 | 23,65 | 0,1117 |
| 37 | 13,79 | 23,65 | 0,0879 |
| 38 | 13,79 | 23,65 | 0,0994 |
| 39 | 13,79 | 23,65 | 0,1123 |
| 40 | 13,79 | 23,65 | 0,1238 |
| 41 | 13,79 | 23,65 | 0,1015 |
| 42 | 13,79 | 23,65 | 0,1138 |
| 43 | 13,79 | 23,65 | 0,1276 |
| 44 | 13,79 | 23,65 | 0,1408 |
| 45 | 13,79 | 23,65 | 0,1186 |
| 46 | 13,79 | 23,65 | 0,1309 |
| 47 | 13,79 | 23,65 | 0,1465 |
| 48 | 13,79 | 23,65 | 0,1602 |
| 49 | 13,79 | 23,65 | 0,1386 |
| 50 | 13,79 | 23,65 | 0,1506 |
| 51 | 13,79 | 23,65 | 0,1689 |
| 52 | 13,79 | 23,65 | 0,1825 |
| 53 | 13,79 | 23,65 | 0,1621 |
| 54 | 13,79 | 23,65 | 0,1735 |
| 55 | 13,79 | 23,65 | 0,1939 |
| 56 | 13,79 | 23,65 | 0,2092 |
| 57 | 13,79 | 23,65 | 0,1895 |
| 58 | 13,79 | 23,65 | 0,1995 |
| 59 | 13,79 | 23,65 | 0,2222 |
| 60 | 13,79 | 23,65 | 0,2392 |
| 61 | 13,79 | 23,65 | 0,2197 |
| 62 | 13,79 | 23,65 | 0,2288 |
| 63 | 13,79 | 23,65 | 0,2529 |
| 64 | 13,79 | 23,65 | 0,2720 |
| 65 | 13,79 | 23,65 | 0,2516 |
| 66 | 13,79 | 23,65 | 0,2589 |
| 67 | 13,79 | 23,65 | 0,2873 |
| 68 | 13,79 | 23,65 | 0,3040 |
| 69 | 13,79 | 23,65 | 0,2843 |
| 70 | 13,79 | 23,65 | 0,2900 |
| 71 | 13,79 | 23,65 | 0,3206 |
| 72 | 13,79 | 23,65 | 0,3399 |
| 73 | 13,79 | 23,65 | 0,3197 |
| 74 | 13,81 | 23,65 | 0,3215 |
| 75 | 13,81 | 23,64 | 0,3538 |
| 76 | 13,82 | 23,64 | 0,3769 |
| 77 | 13,83 | 23,63 | 0,3558 |
| 78 | 13,84 | 23,63 | 0,3549 |
| 79 | 13,85 | 23,62 | 0,3897 |
| 80 | 13,86 | 23,62 | 0,4183 |

TEMPO DE SECAGEM = 879 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0582       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0603       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0625       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0652       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0593       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0624       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0652       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0693       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0597       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0637       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0683       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0730       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0603       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0650       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0712       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0775       |
| 17     | 13,79   | 23,65       | 0,0614       |
| 18     | 13,79   | 23,65       | 0,0673       |
| 19     | 13,79   | 23,65       | 0,0743       |
| 20     | 13,79   | 23,65       | 0,0823       |
| 21     | 13,79   | 23,65       | 0,0629       |
| 22     | 13,79   | 23,65       | 0,0702       |
| 23     | 13,79   | 23,65       | 0,0784       |
| 24     | 13,79   | 23,65       | 0,0869       |
| 25     | 13,79   | 23,65       | 0,0656       |
| 26     | 13,79   | 23,65       | 0,0739       |
| 27     | 13,79   | 23,65       | 0,0836       |
| 28     | 13,79   | 23,65       | 0,0928       |
| 29     | 13,79   | 23,65       | 0,0697       |
| 30     | 13,79   | 23,65       | 0,0798       |
| 31     | 13,79   | 23,65       | 0,0902       |
| 32     | 13,79   | 23,65       | 0,1006       |
| 33     | 13,79   | 23,65       | 0,0772       |
| 34     | 13,79   | 23,65       | 0,0883       |
| 35     | 13,79   | 23,65       | 0,0993       |
| 36     | 13,79   | 23,65       | 0,1119       |
| 37     | 13,79   | 23,65       | 0,0881       |
| 38     | 13,79   | 23,65       | 0,0995       |
| 39     | 13,79   | 23,65       | 0,1125       |
| 40     | 13,79   | 23,65       | 0,1240       |
| 41     | 13,79   | 23,65       | 0,1017       |
| 42     | 13,79   | 23,65       | 0,1140       |
| 43     | 13,79   | 23,65       | 0,1278       |
| 44     | 13,79   | 23,65       | 0,1410       |
| 45     | 13,79   | 23,65       | 0,1188       |
| 46     | 13,79   | 23,65       | 0,1311       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 47 | 13,79 | 23,65 | 0,1467 |
| 48 | 13,79 | 23,65 | 0,1604 |
| 49 | 13,79 | 23,65 | 0,1388 |
| 50 | 13,79 | 23,65 | 0,1508 |
| 51 | 13,79 | 23,65 | 0,1691 |
| 52 | 13,79 | 23,65 | 0,1827 |
| 53 | 13,79 | 23,65 | 0,1623 |
| 54 | 13,79 | 23,65 | 0,1737 |
| 55 | 13,79 | 23,65 | 0,1941 |
| 56 | 13,79 | 23,65 | 0,2094 |
| 57 | 13,79 | 23,65 | 0,1897 |
| 58 | 13,79 | 23,65 | 0,1997 |
| 59 | 13,79 | 23,65 | 0,2224 |
| 60 | 13,79 | 23,65 | 0,2395 |
| 61 | 13,79 | 23,65 | 0,2199 |
| 62 | 13,79 | 23,65 | 0,2290 |
| 63 | 13,79 | 23,65 | 0,2531 |
| 64 | 13,79 | 23,65 | 0,2722 |
| 65 | 13,79 | 23,65 | 0,2518 |
| 66 | 13,79 | 23,65 | 0,2591 |
| 67 | 13,79 | 23,65 | 0,2875 |
| 68 | 13,79 | 23,65 | 0,3042 |
| 69 | 13,79 | 23,65 | 0,2845 |
| 70 | 13,79 | 23,65 | 0,2903 |
| 71 | 13,79 | 23,65 | 0,3208 |
| 72 | 13,79 | 23,65 | 0,3401 |
| 73 | 13,79 | 23,65 | 0,3199 |
| 74 | 13,81 | 23,65 | 0,3218 |
| 75 | 13,81 | 23,64 | 0,3541 |
| 76 | 13,82 | 23,64 | 0,3772 |
| 77 | 13,83 | 23,64 | 0,3561 |
| 78 | 13,83 | 23,63 | 0,3552 |
| 79 | 13,84 | 23,63 | 0,3900 |
| 80 | 13,86 | 23,62 | 0,4186 |

TEMPO DE SECAGEM = 882 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0584       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0604       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0627       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0654       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0595       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0626       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0654       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0695       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0598       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0639       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0685       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0731       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0605       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0652       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0713       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0777       |
| 17     | 13,79   | 23,65       | 0,0615       |
| 18     | 13,79   | 23,65       | 0,0675       |
| 19     | 13,79   | 23,65       | 0,0744       |
| 20     | 13,79   | 23,65       | 0,0825       |
| 21     | 13,79   | 23,65       | 0,0631       |
| 22     | 13,79   | 23,65       | 0,0704       |
| 23     | 13,79   | 23,65       | 0,0786       |
| 24     | 13,79   | 23,65       | 0,0871       |
| 25     | 13,79   | 23,65       | 0,0658       |
| 26     | 13,79   | 23,65       | 0,0741       |
| 27     | 13,79   | 23,65       | 0,0838       |
| 28     | 13,79   | 23,65       | 0,0930       |
| 29     | 13,79   | 23,65       | 0,0698       |
| 30     | 13,79   | 23,65       | 0,0800       |
| 31     | 13,79   | 23,65       | 0,0904       |
| 32     | 13,79   | 23,65       | 0,1008       |
| 33     | 13,79   | 23,65       | 0,0773       |
| 34     | 13,79   | 23,65       | 0,0884       |
| 35     | 13,79   | 23,65       | 0,0995       |
| 36     | 13,79   | 23,65       | 0,1121       |
| 37     | 13,79   | 23,65       | 0,0882       |
| 38     | 13,79   | 23,65       | 0,0997       |
| 39     | 13,79   | 23,65       | 0,1127       |
| 40     | 13,79   | 23,65       | 0,1242       |
| 41     | 13,79   | 23,65       | 0,1019       |
| 42     | 13,79   | 23,65       | 0,1142       |
| 43     | 13,79   | 23,65       | 0,1280       |
| 44     | 13,79   | 23,65       | 0,1412       |
| 45     | 13,79   | 23,65       | 0,1190       |
| 46     | 13,79   | 23,65       | 0,1312       |
| 47     | 13,79   | 23,65       | 0,1469       |
| 48     | 13,79   | 23,65       | 0,1606       |
| 49     | 13,79   | 23,65       | 0,1390       |
| 50     | 13,79   | 23,65       | 0,1510       |
| 51     | 13,79   | 23,65       | 0,1693       |
| 52     | 13,79   | 23,65       | 0,1829       |
| 53     | 13,79   | 23,65       | 0,1625       |
| 54     | 13,79   | 23,65       | 0,1739       |
| 55     | 13,79   | 23,65       | 0,1943       |
| 56     | 13,79   | 23,65       | 0,2096       |
| 57     | 13,79   | 23,65       | 0,1899       |
| 58     | 13,79   | 23,65       | 0,1999       |
| 59     | 13,79   | 23,65       | 0,2226       |
| 60     | 13,79   | 23,65       | 0,2397       |
| 61     | 13,79   | 23,65       | 0,2201       |
| 62     | 13,79   | 23,65       | 0,2292       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 63 | 13,79 | 23,65 | 0,2533 |
| 64 | 13,79 | 23,65 | 0,2725 |
| 65 | 13,79 | 23,65 | 0,2520 |
| 66 | 13,79 | 23,65 | 0,2593 |
| 67 | 13,79 | 23,65 | 0,2878 |
| 68 | 13,79 | 23,65 | 0,3044 |
| 69 | 13,79 | 23,65 | 0,2847 |
| 70 | 13,79 | 23,65 | 0,2905 |
| 71 | 13,79 | 23,65 | 0,3211 |
| 72 | 13,79 | 23,65 | 0,3404 |
| 73 | 13,79 | 23,65 | 0,3202 |
| 74 | 13,81 | 23,65 | 0,3220 |
| 75 | 13,81 | 23,64 | 0,3543 |
| 76 | 13,82 | 23,64 | 0,3774 |
| 77 | 13,82 | 23,64 | 0,3564 |
| 78 | 13,83 | 23,63 | 0,3555 |
| 79 | 13,84 | 23,63 | 0,3902 |
| 80 | 13,85 | 23,62 | 0,4189 |

TEMPO DE SECAGEM = 885 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0585       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0606       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0628       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0656       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0596       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0628       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0656       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0697       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0600       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0641       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0687       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0733       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0606       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0653       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0715       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0779       |
| 17     | 13,79   | 23,65       | 0,0617       |
| 18     | 13,79   | 23,65       | 0,0677       |
| 19     | 13,79   | 23,65       | 0,0746       |
| 20     | 13,79   | 23,65       | 0,0826       |
| 21     | 13,79   | 23,65       | 0,0633       |
| 22     | 13,79   | 23,65       | 0,0706       |
| 23     | 13,79   | 23,65       | 0,0788       |
| 24     | 13,79   | 23,65       | 0,0873       |
| 25     | 13,79   | 23,65       | 0,0660       |
| 26     | 13,79   | 23,65       | 0,0742       |
| 27     | 13,79   | 23,65       | 0,0839       |
| 28     | 13,79   | 23,65       | 0,0932       |
| 29     | 13,79   | 23,65       | 0,0700       |
| 30     | 13,79   | 23,65       | 0,0802       |
| 31     | 13,79   | 23,65       | 0,0906       |
| 32     | 13,79   | 23,65       | 0,1009       |
| 33     | 13,79   | 23,65       | 0,0775       |
| 34     | 13,79   | 23,65       | 0,0886       |
| 35     | 13,79   | 23,65       | 0,0997       |
| 36     | 13,79   | 23,65       | 0,1123       |
| 37     | 13,79   | 23,65       | 0,0884       |
| 38     | 13,79   | 23,65       | 0,0999       |
| 39     | 13,79   | 23,65       | 0,1129       |
| 40     | 13,79   | 23,65       | 0,1244       |
| 41     | 13,79   | 23,65       | 0,1021       |
| 42     | 13,79   | 23,65       | 0,1144       |
| 43     | 13,79   | 23,65       | 0,1282       |
| 44     | 13,79   | 23,65       | 0,1413       |
| 45     | 13,79   | 23,65       | 0,1191       |
| 46     | 13,79   | 23,65       | 0,1314       |
| 47     | 13,79   | 23,65       | 0,1471       |
| 48     | 13,79   | 23,65       | 0,1608       |
| 49     | 13,79   | 23,65       | 0,1391       |
| 50     | 13,79   | 23,65       | 0,1512       |
| 51     | 13,79   | 23,65       | 0,1695       |
| 52     | 13,79   | 23,65       | 0,1831       |
| 53     | 13,79   | 23,65       | 0,1627       |
| 54     | 13,79   | 23,65       | 0,1741       |
| 55     | 13,79   | 23,65       | 0,1945       |
| 56     | 13,79   | 23,65       | 0,2098       |
| 57     | 13,79   | 23,65       | 0,1901       |
| 58     | 13,79   | 23,65       | 0,2001       |
| 59     | 13,79   | 23,65       | 0,2228       |
| 60     | 13,79   | 23,65       | 0,2399       |
| 61     | 13,79   | 23,65       | 0,2203       |
| 62     | 13,79   | 23,65       | 0,2294       |
| 63     | 13,79   | 23,65       | 0,2536       |
| 64     | 13,79   | 23,65       | 0,2727       |
| 65     | 13,79   | 23,65       | 0,2522       |
| 66     | 13,79   | 23,65       | 0,2595       |
| 67     | 13,79   | 23,65       | 0,2880       |
| 68     | 13,79   | 23,65       | 0,3047       |
| 69     | 13,79   | 23,65       | 0,2850       |
| 70     | 13,79   | 23,65       | 0,2907       |
| 71     | 13,79   | 23,65       | 0,3213       |
| 72     | 13,79   | 23,65       | 0,3406       |
| 73     | 13,79   | 23,65       | 0,3204       |
| 74     | 13,80   | 23,65       | 0,3222       |
| 75     | 13,81   | 23,64       | 0,3546       |
| 76     | 13,81   | 23,64       | 0,3777       |
| 77     | 13,82   | 23,64       | 0,3566       |
| 78     | 13,83   | 23,63       | 0,3557       |

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 79 | 13,84 | 23,63 | 0,3905 |
| 80 | 13,85 | 23,62 | 0,4192 |

TEMPO DE SECAGEM = 888 HORAS

| CAMADA | UMIDADE | TEMPERATURA | DETERIORACAO |
|--------|---------|-------------|--------------|
| 1      | 13,79   | 23,65       | 0,0587       |
| 2      | 13,79   | 23,65       | 0,0608       |
| 3      | 13,79   | 23,65       | 0,0630       |
| 4      | 13,79   | 23,65       | 0,0657       |
| 5      | 13,79   | 23,65       | 0,0598       |
| 6      | 13,79   | 23,65       | 0,0629       |
| 7      | 13,79   | 23,65       | 0,0657       |
| 8      | 13,79   | 23,65       | 0,0698       |
| 9      | 13,79   | 23,65       | 0,0602       |
| 10     | 13,79   | 23,65       | 0,0642       |
| 11     | 13,79   | 23,65       | 0,0688       |
| 12     | 13,79   | 23,65       | 0,0735       |
| 13     | 13,79   | 23,65       | 0,0608       |
| 14     | 13,79   | 23,65       | 0,0655       |
| 15     | 13,79   | 23,65       | 0,0717       |
| 16     | 13,79   | 23,65       | 0,0780       |
| 17     | 13,79   | 23,65       | 0,0619       |
| 18     | 13,79   | 23,65       | 0,0678       |
| 19     | 13,79   | 23,65       | 0,0748       |
| 20     | 13,79   | 23,65       | 0,0828       |
| 21     | 13,79   | 23,65       | 0,0634       |
| 22     | 13,79   | 23,65       | 0,0707       |
| 23     | 13,79   | 23,65       | 0,0789       |
| 24     | 13,79   | 23,65       | 0,0874       |
| 25     | 13,79   | 23,65       | 0,0661       |
| 26     | 13,79   | 23,65       | 0,0744       |
| 27     | 13,79   | 23,65       | 0,0841       |
| 28     | 13,79   | 23,65       | 0,0933       |
| 29     | 13,79   | 23,65       | 0,0702       |
| 30     | 13,79   | 23,65       | 0,0803       |
| 31     | 13,79   | 23,65       | 0,0907       |
| 32     | 13,79   | 23,65       | 0,1011       |
| 33     | 13,79   | 23,65       | 0,0777       |
| 34     | 13,79   | 23,65       | 0,0888       |
| 35     | 13,79   | 23,65       | 0,0998       |
| 36     | 13,79   | 23,65       | 0,1125       |
| 37     | 13,79   | 23,65       | 0,0886       |
| 38     | 13,79   | 23,65       | 0,1001       |
| 39     | 13,79   | 23,65       | 0,1130       |
| 40     | 13,79   | 23,65       | 0,1246       |
| 41     | 13,79   | 23,65       | 0,1022       |
| 42     | 13,79   | 23,65       | 0,1145       |
| 43     | 13,79   | 23,65       | 0,1283       |
| 44     | 13,79   | 23,65       | 0,1415       |
| 45     | 13,79   | 23,65       | 0,1193       |
| 46     | 13,79   | 23,65       | 0,1316       |
| 47     | 13,79   | 23,65       | 0,1472       |
| 48     | 13,79   | 23,65       | 0,1610       |
| 49     | 13,79   | 23,65       | 0,1393       |
| 50     | 13,79   | 23,65       | 0,1514       |
| 51     | 13,79   | 23,65       | 0,1697       |
| 52     | 13,79   | 23,65       | 0,1833       |
| 53     | 13,79   | 23,65       | 0,1629       |
| 54     | 13,79   | 23,65       | 0,1743       |
| 55     | 13,79   | 23,65       | 0,1947       |
| 56     | 13,79   | 23,65       | 0,2100       |
| 57     | 13,79   | 23,65       | 0,1903       |
| 58     | 13,79   | 23,65       | 0,2003       |
| 59     | 13,79   | 23,65       | 0,2230       |
| 60     | 13,79   | 23,65       | 0,2401       |
| 61     | 13,79   | 23,65       | 0,2205       |
| 62     | 13,79   | 23,65       | 0,2296       |
| 63     | 13,79   | 23,65       | 0,2538       |
| 64     | 13,79   | 23,65       | 0,2729       |
| 65     | 13,79   | 23,65       | 0,2525       |
| 66     | 13,79   | 23,65       | 0,2598       |
| 67     | 13,79   | 23,65       | 0,2882       |
| 68     | 13,79   | 23,65       | 0,3049       |
| 69     | 13,79   | 23,65       | 0,2852       |
| 70     | 13,79   | 23,65       | 0,2909       |
| 71     | 13,79   | 23,65       | 0,3216       |
| 72     | 13,79   | 23,65       | 0,3409       |
| 73     | 13,79   | 23,65       | 0,3207       |
| 74     | 13,80   | 23,65       | 0,3225       |
| 75     | 13,81   | 23,65       | 0,3548       |
| 76     | 13,81   | 23,64       | 0,3780       |
| 77     | 13,82   | 23,64       | 0,3569       |
| 78     | 13,83   | 23,64       | 0,3560       |
| 79     | 13,83   | 23,63       | 0,3908       |
| 80     | 13,84   | 23,63       | 0,4195       |

VAZAO DE AR USADA =264,88M3/MIN

UMIDADE MEDIA = 13,79 % b.u.  
 UMIDADE MAXIMA = 13,84 % b.u.  
 TEMPERATURA MEDIA = 23,65 °C  
 TEMPERATURA MAXIMA = 23,65 °C  
 DETERIORACAO MAXIMA = 0,42  
 TEMPO DE SECAGEM = 888,00 horas  
 PRESSAO ESTATICA = 203,87 mm c.a.  
 POTENCIA VENTILADOR = 24,00 cv  
 CAPACIDADE DO SILO = 260,36 toneladas