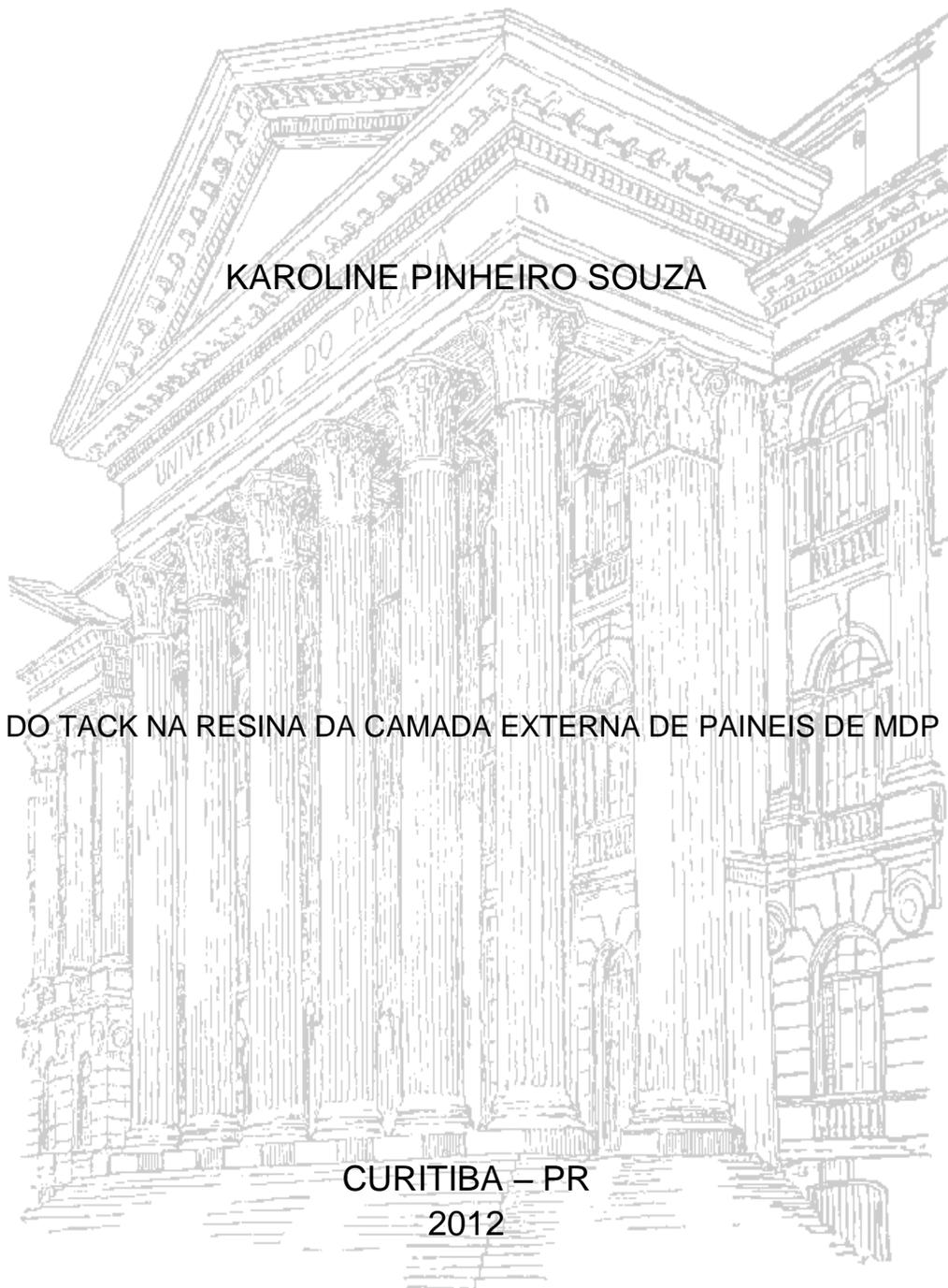


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – SCA
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS –
PECCA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO INDUSTRIAL MADEIREIRA
– EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

KAROLINE PINHEIRO SOUZA

AJUSTE DO TACK NA RESINA DA CAMADA EXTERNA DE PAINÉIS DE MDP

CURITIBA – PR
2012



KAROLINE PINHEIRO SOUZA

AJUSTE DO TACK NA RESINA DA CAMADA EXTERNA DE PAINÉIS DE MDP

Trabalho apresentado para obtenção do título de especialista em Gestão Industrial Madeireira no curso de Pós-Graduação em Gestão Industrial Madeireira do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: M.Sc. Gilvano Ebling Brondani

CURITIBA – PR
2012

Agradeço a Deus pela existência, a minha mãe Silvia de Lurdes Frandsen Pinheiro pelo exemplo que é para mim, ao meu filho Vinicius Pinheiro pelo sentido que deu a minha vida, aos amigos que fiz nestes anos.

Gostaria de agradecer a todos que contribuíram para a construção deste trabalho, por que na convivência com cada um pude absorver conhecimentos que somaram muito para a realização deste trabalho, mesmo que a distância.

Aos queridos professores e tutores que muito me auxiliaram e ensinaram em cada modulo, ao Gilvano como meu orientador pela companhia nesta jornada de construção de conhecimento.

Sumário

RESUMO.....	5
INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVO GERAL.....	8
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	9
3.1 RESINAS URÉICAS	9
3.2 PAINÉIS DE MADEIRA.....	13
3.3 GRAU DE ADESÃO DA RESINA - TACK	13
4. MATERIAL E MÉTODOS	14
4.1 A RESINA.....	15
4.2 O PAINEL.....	16
TABELA 1. CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO VISUAL DO PAINEL DE MDP.....	17
TABELA 2. ESPECIFICAÇÃO INTERNA DO MDP.....	18
5. RESULTADOS.....	20
TABELA 3. PAINEL DE GESTÃO . FONTE: ARAUCO PIÊN (2012).....	22
5.1 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	23
TABELA 4, ANÁLISE ECONÔMICA DA ALTERAÇÃO DA RESINA UTILIZADA	24
6. CONCLUSÕES	24
7. RECOMENDAÇÕES.....	25
8. ARAUCO.....	25
9 . REFERÊNCIAS.....	26

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Critérios de classificação visual do painel de MDP.....	17
TABELA 2. Especificação interna do MDP.....	18
TABELA 3. Painel de gestão . Fonte: Arauco Piên (2012).	22
TABELA 4, Análise econômica da alteração da resina utilizada	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Detalhe da reação de metilolação (Arauco Resinas, 2012).	11
Figura 2. Detalhe da reação entre metilol e amina (Arauco Resinas 2012)	12
Figura 3. Mecanismo de reação de polimerização da resina uréia formaldeído (Arauco Resinas, 2012).	12
Figura 4. Detalhe da prensagem do colchão de MDP	17
FIGURA 5 – Tensão de ruptura à tração no período de avaliação para painéis de 15 mm de espessura. Fonte : Arauco Piên (2012).	19
FIGURA 6 – Tensão de arranque superficial no período de avaliação para painéis de 15 mm de espessura. Fonte: Arauco Piên (2012).	20
FIGURA 7. Painel de MDP após o processo de prensagem.	21
FIGURA 8. Evolução de desvios: Mancha de falta de CE e Estouro de colchão.	21
FIGURA 9. Índice de Primeira qualidade.....	22
FIGURA 10. Valor Presente Líquido da alteração da resina utilizada.	24

RESUMO

O processo produtivo do MDP (Medium Density Particleboard / Painel de Partículas de Média Densidade) apresenta subdivisão em variáveis de processo e características dos insumos utilizados. No presente estudo foram investigadas as características do adesivo utilizado para a formação do painel de madeira reconstituída a base de pinus. Verificou-se que alguns desvios de qualidade estão diretamente relacionados às propriedades da resina utilizada durante o processo industrial. Para o desenvolvimento do trabalho, foram utilizadas a resina polimérica a base de uréia – formaldeído, com alteração no grau de adesão desta para solucionar um desvio de qualidade que afetava, aproximadamente, 70% do material destinado à segunda qualidade, o qual foi caracterizado por “mancha de falta de camada externa” ou “estouro de colchão”. Estes desvios caracterizaram-se, principalmente, por falha de cobertura da camada interna do painel, impossibilitando o mesmo de ser utilizado em linhas de pintura. Os dados mensurados consistiram dos ensaios físico-mecânicos das chapas e da classificação visual no setor de acabamento, com a finalidade de quantificar a redução do desvio sem afetar as propriedades do produto acabado. Como resultado principal deste trabalho pode-se obter redução de 69% dos desvios superficiais denominados de “mancha de falta de camada externa” e “estouro de colchão”, o que contribuiu significativamente para a melhoria da qualidade do produto final.

Palavras-chave: MDP, resina, camada externa, Tack, análise econômica.

1. INTRODUÇÃO

Apesar dos produtos inseridos no mercado nacional, como o MDF (Medium Density Fiberboard) e o OSB (Oriented Strand Board), o consumo de aglomerados continua em expansão. Contudo, para que este se mantenha competitivo num mercado cada vez mais exigente, há necessidade de uma constante evolução, para que se possa atingir novas e direcionadas características nestes painéis, a fim de conquistar novas e mais específicas utilizações, agregando maior valor ao produto. Desta forma, para tal evolução acontecer, o conhecimento do comportamento da madeira, sob diversas condições no ciclo de prensagem, deve ser cada vez mais aprofundado, pois este é fundamental para que se possam obter processos mais precisos, os quais fornecerão melhores e mais estáveis produtos. As empresas responsáveis pela produção de chapas de partículas preocupam-se com um contínuo aprimoramento de seus produtos, principalmente com a atual competição do aglomerado com os novos tipos de painéis processados recentemente no mercado. Portanto, além da escolha das espécies e do processo produtivo, é preciso verificar e controlar outras variáveis, a fim de se obter painéis de melhor qualidade, aliados a um processo produtivo viável economicamente.

O defeito “mancha de falta de camada externa”, é causado pela falta de adesão das partículas entre si (tanto na pré-prensa e na prensa), que durante o processo de movimentação do colchão acabam se desprendendo causando falhas na superfície, prejudicando a qualidade do produto, principalmente, em linhas de pintura (no cliente), pois o defeito é realçado nesses processos.

O defeito “estouro de colchão” também é causado pela falta de aderência entre as partículas da Camada Externa, porém é decorrente em outra etapa do processo

(prensa). O material que apresenta os defeitos de “mancha de falta de camada externa” e “estouro de colchão” é destinado para a segunda qualidade, onde apresenta um desconto de 10% no preço final de venda. Dessa forma, pode-se observar que os defeitos “manchas de falta de camada externa” e “estouro de colchão” afetam significativamente a qualidade do produto final e, a rentabilidade da empresa.

O objetivo do presente trabalho foi de avaliar o grau de aderência e ajustá-lo de modo que no processo de prensagem do colchão os desvios mencionados acima sejam reduzidos ao menos à metade de sua incidência, o qual configura uma das características do adesivo utilizado na produção de painéis para avaliar e quantificar a alteração na qualidade superficial dos painéis produzidos. Em específico, o ajuste do Tack da resina foi alterado para solucionar um desvio de qualidade superficial a “mancha de falta de camada externa” e “estouro de colchão” dos painéis produzidos.

2. OBJETIVO GERAL

Reduzir o número de painéis de pinus com o desvio “mancha de falta de camada externa” e “estouro de colchão”.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar ajuste do grau de adesão da resina da camada externa utilizada na produção de painéis de madeira aglomerada para ganho em volume de painéis de primeira qualidade;
- Testar a resina ajustada no processo produtivo;
- Analisar os ganhos obtidos com a alteração da resina da camada externa.
- Realizar a análise econômica da resina com ajuste de tack.

3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

3.1 RESINAS URÉICAS

Resinas uréicas são substâncias de polímeros sintéticos formados a partir da reação de uréia com formaldeído. A resina uréia-formaldeído pertence ao grupo de resinas termofixas, portanto a ação de calor ou catalisador resulta em uma macromolécula sólida que não pode ser dissolvida ou fundida. O contrário de polímeros termofixos são os polímeros termoplásticos. Polímeros termoplásticos podem ser fundidos por aquecimento ou re-solidificação por resfriamento e frequentemente solúveis em solventes orgânicos ex: (Poliestireno, PVC, PVAC, Polietileno) (DUNKY, 1998).

Utilizando estas variáveis pode-se obter um grande número de resinas uréia-formol. Portanto, todos os fabricantes de adesivos de uréia-formol tendem a produzir conforme a necessidade, um produto de baixo custo e ótima qualidade. Contudo, os fabricantes não coincidem com os produtos em termos de qualidade, bem como, em relação aos seus adesivos. Por esta razão, a natureza e comportamento de diferentes colas podem diferir muito e, afetar a qualidade do painel produzido.

A característica do produto obtida depende de cinco fatores principais ☺
(DUNKY, 1996).

- 1º - Razão molar uréia-formol;
- 2º - pH de reação;
- 3º - Temperatura de reação;
- 4º - Concentração dos reagentes;
- 5º - Tempo de reação.

Dois diferentes tipos de reações ocorrem durante a produção de resinas uréia formadeído UF. Essas reações são chamadas de metilolação e condensação, respectivamente. Essas reações são consecutivas no sentido que a condensação não pode iniciar antes da metilolação (MEYER, 1979).

Na primeira reação, a metilolação, os produtos formados podem ser isolados e purificados por meios simples. Os produtos desta primeira reação, (os metilolureia), não são compostos resinosos, portanto não possuem propriedades adesivas e são solúveis em água (MEYER, 1979).

A segunda reação, a condensação, é mais complexa. De fato não é uma, mas muitas reações, as quais ocorrem ao mesmo tempo. No primeiro estágio da condensação os reagentes são uréia e metilol-ureias que foram formadas na reação de metilolação. Os produtos da reação do primeiro estágio reagem com mais moléculas de uréia e metilol-uréia produzindo uma larga molécula de estruturas ramificadas ou estruturas lineares. É neste estágio que os polímeros são formados (DUNKY, 1996).

Em soluções ácidas, neutras ou alcalinas e em temperatura ambiente ou temperaturas elevadas, a uréia reage com formaldeído produzindo derivados cristalizáveis de metilol. A metilolação envolve um ataque pela molécula de formaldeído em uma do grupo amina NH_2 da molécula de uréia resultando em uma molécula contendo o grupo metilol. (CH_2OH). Quando uma molécula de formaldeído reage com uma molécula de uréia, metilol-uréia é formado. Monometilol-uréia pode reagir com mais formaldeído, produzindo dimetilol-uréia. Teoricamente mais moléculas de formol podem ser adicionadas resultando tri e tetrametilol-uréia (Figura 1). Isso é, entretanto difícil de conseguir e de pouco interesse prático. (DUNKY, 1996).

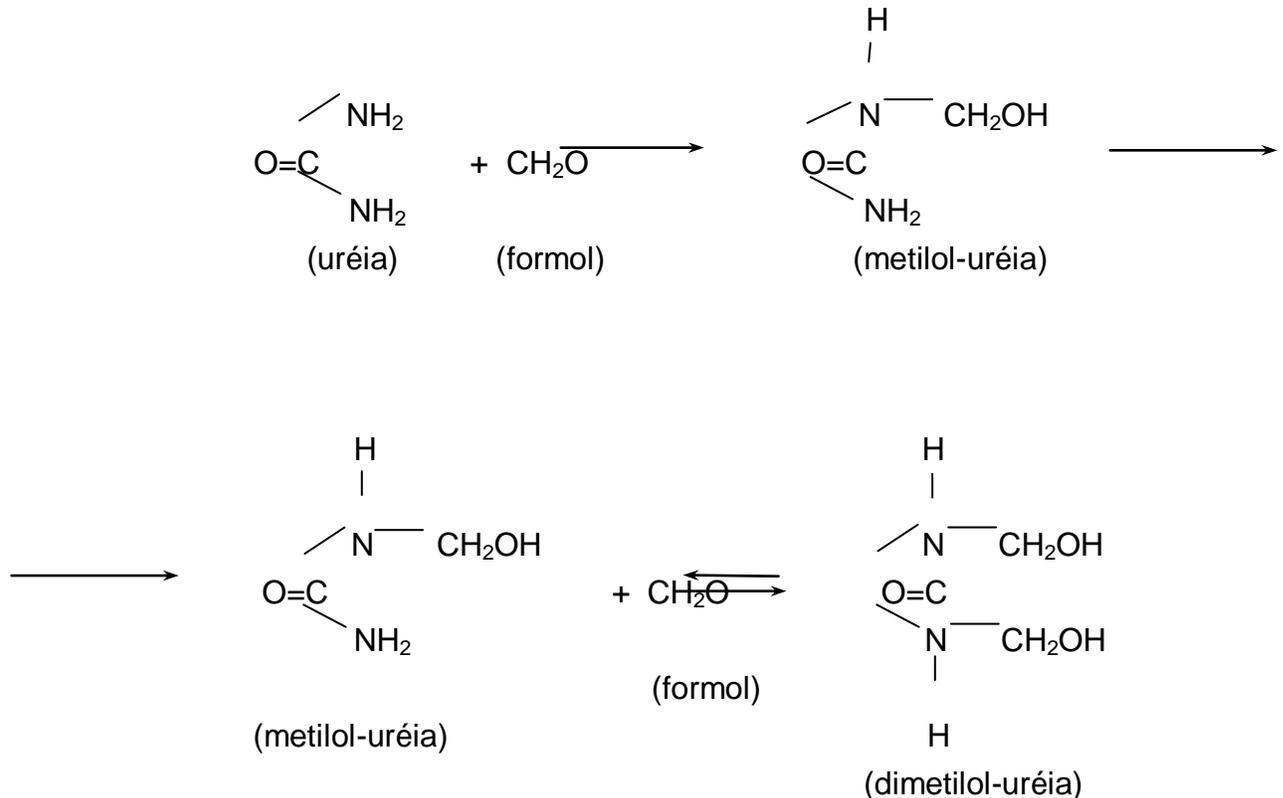


Figura 1. Detalhe da reação de metilolação (Arauco Resinas, 2012).

Em soluções aquosas as metilol-ureiadiuídas sofrem reações de condensação conforme a ligação entre um grupamento metilol e um grupamento amina e possível obter pontes espaçadas $-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2$ ou pontes de metileno ($-\text{CH}_2-$), entre dois grupos uréia. A formação de pontes de metileno é predominante de soluções ácidas. Pontes espaçadas são encontradas em soluções alcalinas. Entretanto podem ocorrer em soluções ácidas acima de pH 4,0 (Figura 2). Todas as reações que procedem para pontes de metileno são do mesmo tipo, uma reação ácida

entre um grupo metilol e um grupo amina (ARAUCO RESINAS, 2012).



Figura 2. Detalhe da reação entre metilol e amina (Arauco Resinas 2012)

Dependendo do que se quer os reagentes são uréia(U), monometil-uréia (UF) ou dimetil-uréia (FUF) (Figura 3). Neste caso cinco reações possíveis ocorrem entre os compostos de monômeros (Arauco Resinas 2012)

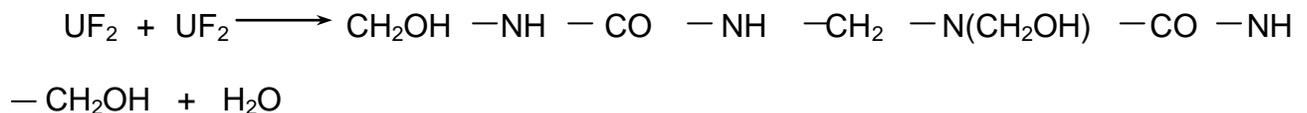
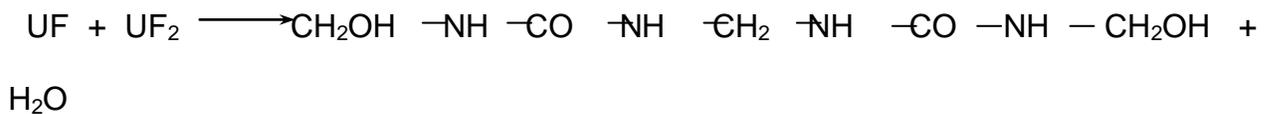
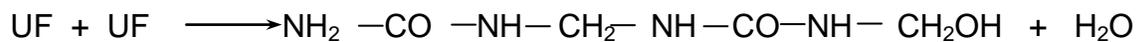
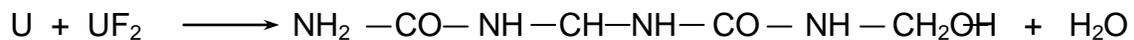


Figura 3. Mecanismo de reação de polimerização da resina uréia formaldeído (

Arauco Resinas, 2012).

3.2 PAINÉIS DE MADEIRA

Devido a dificuldade de se obter tábuas compridas, largas e livres de defeitos, surgiu a necessidade da confecção de painéis que pudessem substituir a madeira nesse quesito. (IWAKIRI, 2005).

“Painéis de madeira podem ser definidos como produtos compostos de elementos de madeira como lâminas, sarrafos, partículas e fibras, obtidos a partir da redução da madeira sólida e reconstituídos através da ligação adesiva” (IWAKIRI, 2005).

MALONEY (1993), ainda relaciona outras propriedades com a qualidade de colagem, como a densidade da madeira, que afeta a penetração e ancoragem do adesivo, juntamente com a acidez da madeira, que com pH muito alto, pode ocasionar a degradação das fibras da madeira, e com o pH muito baixo pode causar a formação excessiva de espuma na mistura.

3.3 GRAU DE ADESÃO DA RESINA - TACK

O Tack ou grau de aderência representa a capacidade da resina para aderir superficialmente sob pressão leve e em curto espaço de tempo em resinas compostas por uréia-formaldeído. Ao considerar as condições de trabalho, esta propriedade varia ao longo do processo produtivo do aglomerado de partículas e afeta a qualidade do produto final. O desenvolvimento prematuro da adesão ou a adesão excessiva dentro dos misturadores de cola pode causar problemas graves de manutenção e tempo de inatividade. No entanto, o desenvolvimento latente ou falta de aderência pode fazer

com que o colchão pré prensado tenha dificuldade de transmitir calor e resultar em altas taxas de rejeição do painel. (MIZUMACHI, 2000).

O Tack denota a capacidade de agentes adesivos para formar ligações instantaneamente, sendo considerada uma das suas mais importantes características de ordem prática .(LEICHTI, 1988).

Enquanto várias regras empíricas têm sido expostas com relação ao fenômeno de aderência, seu mecanismo exato ainda não é satisfatoriamente entendido. Os processos elementares do fenômeno aderência são a ligação e os processos de descolamento entre o adesivo e o substrato .A contribuição de cada um destes elementos acredita-se variar de acordo com o método de medição e das condições ambientais, o que torna muito complexa e difícil de quantificar cientificamente .(MIZUMACHI, 2000).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Na realização deste estudo foram utilizadas informações fornecidas pela empresa Arauco, objeto do estudo de caso, sendo a produção da resina e do painel de aglomerado de pinus realizado pelo mesmo grupo.

Para que fosse quantificado o desvio os pallets produzidos com este insumo foram identificados. Na área do acabamento os desvios foram registrados.

Os resultados foram avaliados pelo setor de Engenharia de Processos/Controle de Qualidade.

A pesquisa foi dividida em duas etapas:

(I) bibliográfica e;

(II) acompanhamento de resultados produtivos, com recomendações técnicas.

Bibliográfica no que se refere ao uso de material acessível ao público em geral (livros, revistas, internet). Acompanhamento de resultados produtivos quando se refere à coleta de informações com relação aos resultados pela empresa estudada.

O projeto foi desenvolvido pelo setor de Engenharia de Processos juntamente com a área de produção Aglomerado.

A resina foi desenvolvida pela Arauco do Brasil S/A, Unidade Araucária

4.1 A RESINA

A resina utilizada na camada externa tem razão molar de 1,20 (uréia/formaldeído) adicionada de 1,33% de melamina. Para o processo produtivo foi utilizada a condensação simples e adicionado 0,02% de desmoldante (Release PAT 660).

A condensação foi simples e para o desenvolvimento do projeto foi aumentado o tamanho da cadeia para obter maior tack do produto final. Inicialmente foram utilizadas 70 toneladas de resina descarregadas na área de tancagem para o teste, considerando que o início do teste ocorreu no dia 29/12/2011.

4.2 O PAINEL

Para a avaliação da alteração na resina foram realizadas produções de painéis de Medium Density Particleboard MDP nas espessuras de 8mm, 10mm, 12mm, 15mm, 18mm e 25mm; nas larguras de 1850mm, 2100mm e 2200mm. Na Figura 4 é possível verificar o colchão formado após pré prensagem.

Como critério de aprovação do painel produzido foram levadas em consideração as especificações da ABNT 14810 – 2 (2006), e a classificação interna no que se refere a qualidade superficial. Nas Tabelas 1 e 2 é possível verificar os critérios de aprovação do painel produzido no que se refere a características físico-mecânicas e a qualidade superficial.



Figura 4. Detalhe da prensagem do colchão de MDP.

TABELA 1. Critérios de classificação visual do painel de MDP.

1º Qualidade	
Defeitos pertinentes	Critério
Estrias	Havendo ocorrência sem partículas grossas
Batimento de lixa	Suave
Mancha de óleo / Parafina	Duas não maior que 6 cm cada em 1/3 da chapa máster
Risco de lixa	Havendo ocorrência
Faixa sem lixar	Igual amostra
Mancha de pó claro	Havendo ocorrência
Mancha de pó escuro	Igual amostra
2º Qualidade	
Estrias	Havendo ocorrência com partículas grossas
Mancha de pó escuro	Pior que a amostra
Batimento de lixa	Acentuado
Espessura irregular	Acima de 0,3 mm na mesma chapa
Cantos e/ou bordas quebradas	Havendo ocorrência
Manhca de falta de CE / Estouro	Havendo ocorrência
Espessura alta	Acima de 0,2 mm na mesma chapa

Fonte: Arauco Piên (2012).

TABELA 2. Especificação interna do MDP.

Propriedades	Unidade	Critério	Espessuras (mm)					
			8	10	12	15	18	20
Densidade	Kg/m ³	+ ou - 7%	630 - 660		620 - 650		610 - 640	
Tração interna	N/mm ²	Mínimo	0,42					
Flexão	N/mm ²	Mínimo	14		13			
Arranque de parafuso Face	N/mm ²	Mínimo	Não aplicável			1020		
Arranque de parafuso Topo	N/mm ²	Mínimo	Não aplicável			800		
Tração Superficial	N/mm ²	Mínimo	1,2					
Densidade faces	Kg/m ³	Mínimo	900					
Umidade Residual	%	Mínimo	6,0					
Inchamento 2h	%	Máximo	8,0					
Emissão Formol – Classif. E2	mg/ 100g	Máximo	30					
Teor de Sílica	%	Máximo	0,07					
Tolerância Espessura	mm	+ ou -	0,20					
Tolerância Comp. / Largura	mm/m	Máximo	± 5 mm					
Tolerância Esquadria	mm/m	Máximo	≤ 2,0					

Fonte: Arauco Piên (2012).

Para obtenção dos resultados dos parâmetros de processo a empresa ARAUCO conta com um software (ILAB) que une resultados dos ensaios com parâmetros de

processo utilizado. Na Figura 5, tem-se os resultados de tensão de ruptura a tração interna. Pode-se observar que no período do teste realizado não foi verificada muitas discrepâncias nos valores dos ensaios. Para o período em questão foi registrado um valor médio de $0,53 \text{ N/mm}^2$ contra $0,42 \text{ N/mm}^2$, valor mínimo especificado.

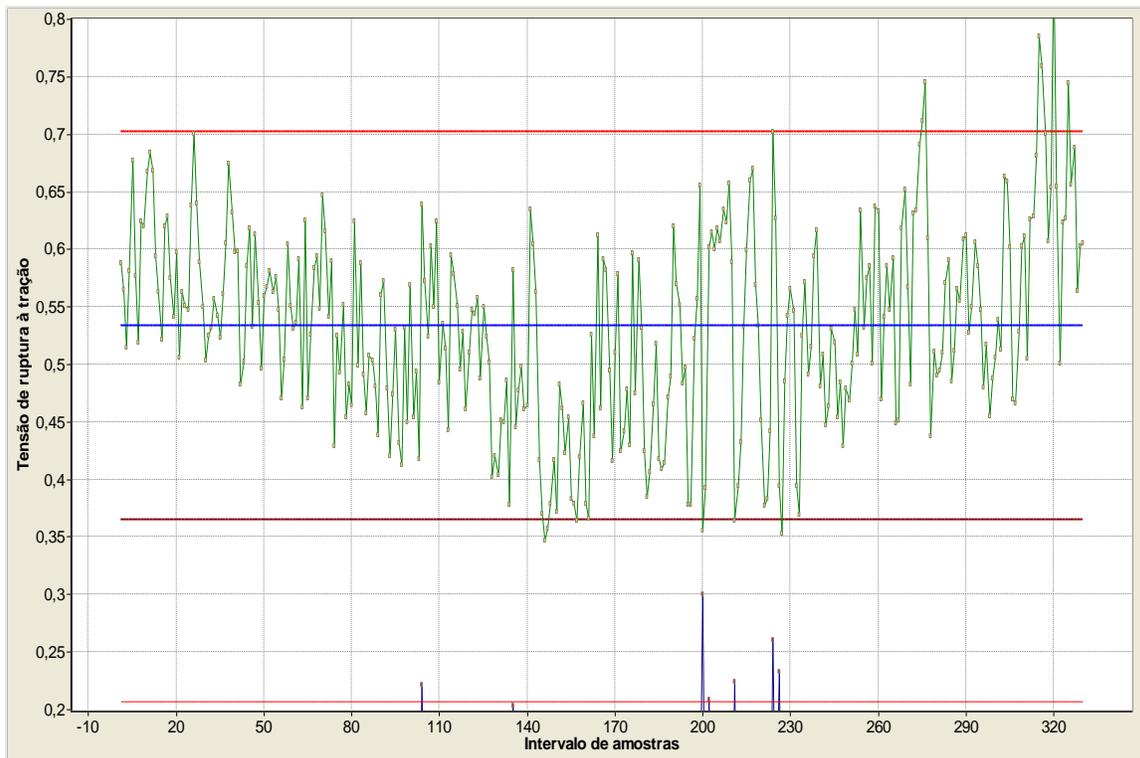


FIGURA 5 – Tensão de ruptura à tração no período de avaliação para painéis de 15 mm de espessura. Fonte : Arauco Piên (2012).

Na Figura 6, são apresentados os resultados da tensão de arranque superficial, para o período analisado foi registrado o valor médio de $1,30 \text{ N/mm}^2$ contra $1,20 \text{ N/mm}^2$, valor mínimo especificado.

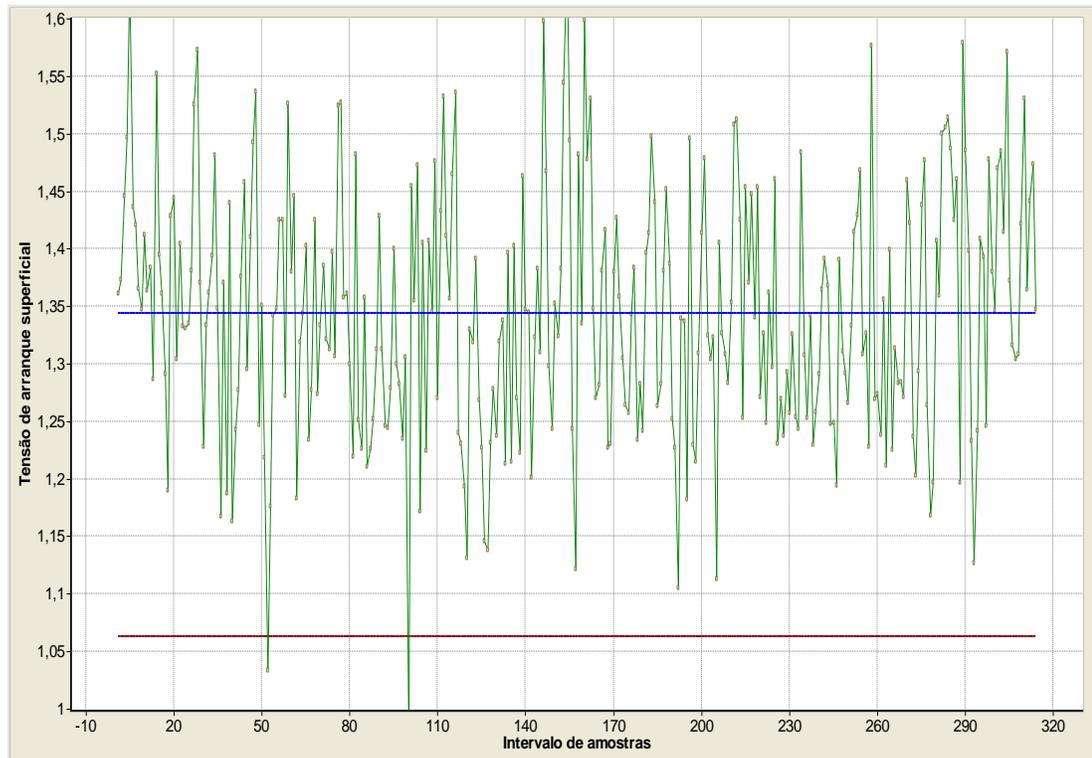


FIGURA 6 – Tensão de arranque superficial no período de avaliação para painéis de 15 mm de espessura. Fonte: Arauco Piên (2012).

Por questões de confidencialidade no que se refere às condições de prensagem não foi possível inserir parâmetros de processo. Porém, o que pode ser afirmado é que não houve alteração das condições de prensagem em função da alteração do Tack da resina da camada externa.

5. RESULTADOS

Após a utilização da resina, a performance desta foi avaliada por três meses. Na Figura 7 é possível verificar o painel de MDP com suas camadas características. Na Figura 8 pode-se observar redução significativa dos desvios que foram relacionados

com o ajuste do grau de adesão da resina da camada externa. Para que o volume de produção não interferisse no percentual do desvio foi considerado o percentual do defeito. Foi observada uma redução de **69,37%** no defeito Mancha de falta de CE/Estouro durante os três meses de acompanhamento do desenvolvimento.

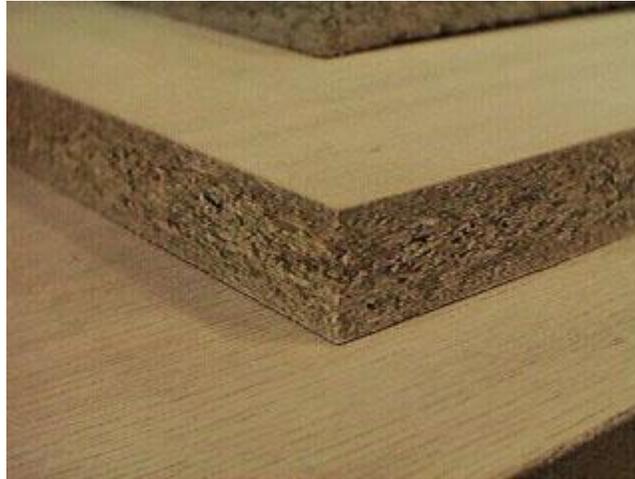


FIGURA 7. Painel de MDP após o processo de prensagem.

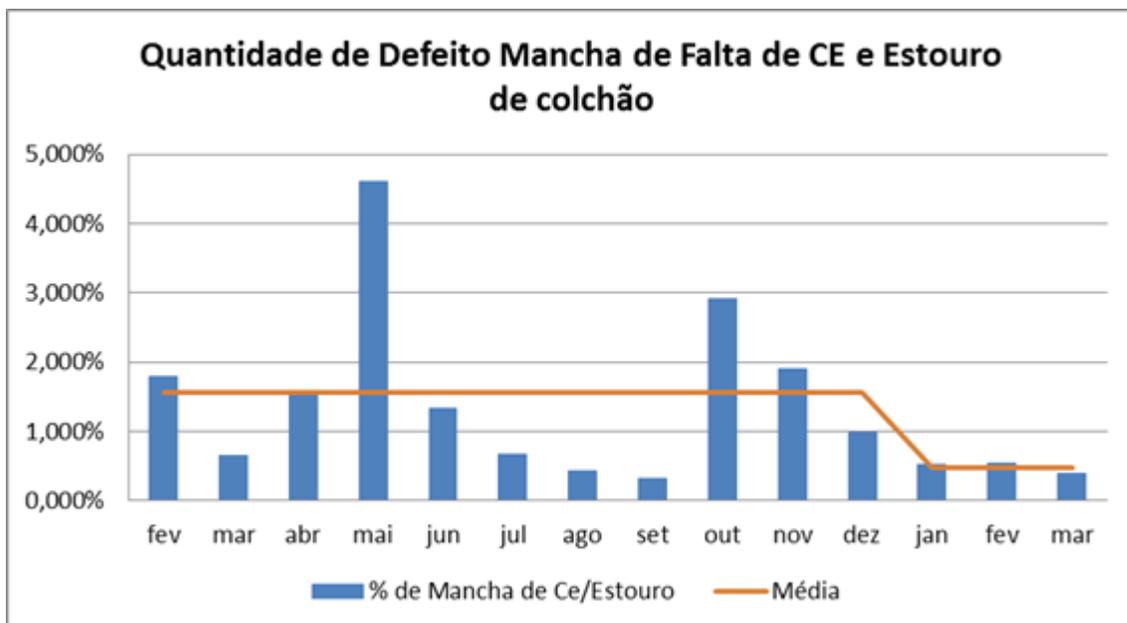


FIGURA 8. Evolução de desvios: Mancha de falta de CE e Estouro de colchão.

Conforme o a Figura 9 abaixo, verifica-se que, embora a meta percentual do grupo tenha sido aumentada de 96,8% para 98,0% foi possível atingi-la. O aumento do índice de primeira qualidade foi de **5,60%**.

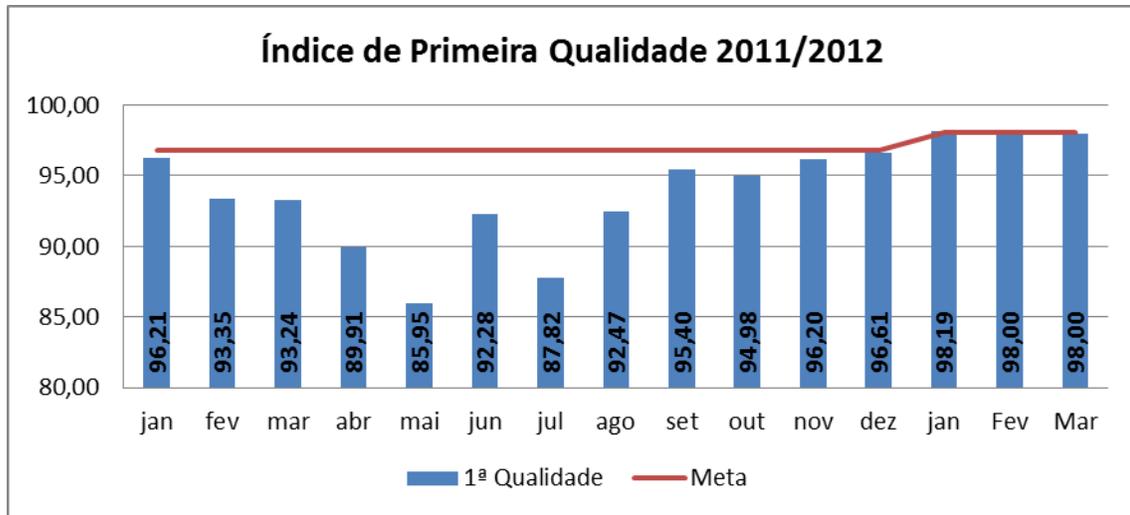


Figura 9. Índice de Primeira qualidade

Na Tabela 3 é possível acompanhar a evolução do percentual de primeira qualidade. Mesmo com o aumento da meta do indicador foi possível atingir o valor estabelecido pelo grupo.

TABELA 3. Painel de gestão . Fonte: Arauco Piên (2012).

2011					2012			
1ª Qualidade	set	out	nov	dez	1ª Qualidade	jan	Fev	Mar
Meta 96,80%	95,40	94,98	96,20	96,61	Meta 98,00%	98,19	98,00	98,00

5.1 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

De acordo com os resultados, a resina uréia formaldeído com razão molar de 1,20 e adição de 1,33% de melamina homologada devido aos resultados adequados durante o processo produtivo, atendendo as exigências da ARAUCO em termos de qualidade final do produto. Passou a ser utilizada como AGL 10T174, passando a ser um produto homologado e produzido como padrão na planta ARAUCO do Brasil S/A Resinas – Araucária.

O ganho econômico foi avaliado pela diferença entre o preço de venda do material de primeira qualidade e o de segunda qualidade. Porém, não foi possível avaliar economicamente os fatores que afetam a satisfação do cliente. Para quantificar o ganho com a alteração da propriedade da resina, foram levantados os seguintes valores: volume médio de produção mensal (21.259m^3) índice médio de segunda qualidade obtido em 2011 (5,7%). Aplicando esta porcentagem no volume mensal, obteve-se a geração de 1.247m^3 de material de 2ª qualidade.

No plano operativo de 2012 foi adotado como meta o índice de primeira qualidade de 98,0%, com este valor o volume máximo admitido de geração de segunda qualidade foi de 425m^3 . A diferença dos volumes de painéis com desvio foi de 786m^3 (realizado – orçado). Como a diferença do valor comercial entre o material de primeira e segunda qualidade foi de 10%, com apenas este ajuste obteve-se um ganho mensal de R\$ 29.868,00.

Na Tabela 4 é avaliado o ganho econômico em um período de 5 anos. Pode-se

observar na Figura 10 a evolução do valor presente líquido no período de 5 anos.

TABELA 4, Análise econômica da alteração da resina utilizada

Taxa (anual)	9,0%
Imposto Renda	34,0%
Taxa de cambio	USD 1,83

Indicadores Econômicos	
VPL (1 ano)	USD 118.679
VPL (2 anos)	USD 227.559
VPL (3 anos)	USD 327.448
VPL (4 anos)	USD 419.090
VPL (5 anos)	USD 503.165
TIR	
PayBack (meses)	1,00

Período	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Investimento	0					
Saídas		0	0	0	0	0
Economias		0	0	0	0	0
Entradas		196.000	196.000	196.000	196.000	196.000
Depreciação		0	0	0	0	0
Imposto Renda:		66.640	66.640	66.640	66.640	66.640
Fluxo (USD):	0	129.360	129.360	129.360	129.360	129.360

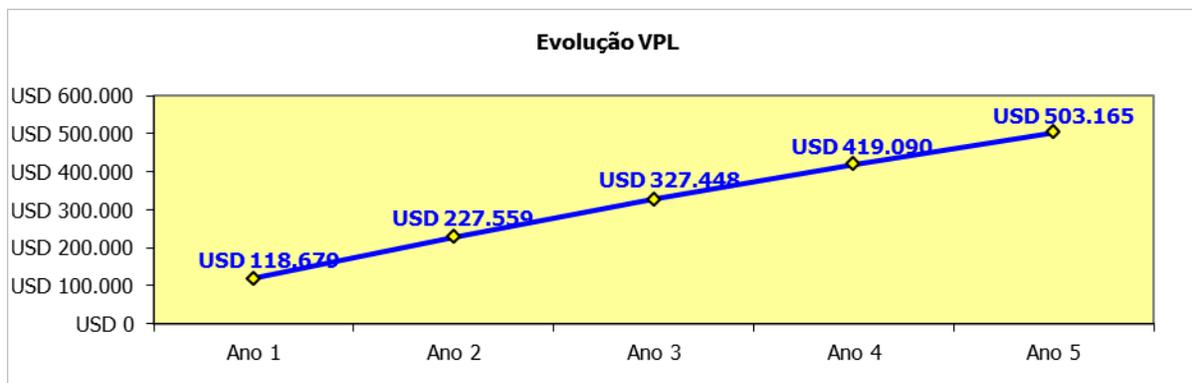


FIGURA 10. – Valor Presente Líquido da alteração da resina utilizada.

7. 6. CONCLUSÕES

- Os defeitos “mancha de falta de camada externa” e “estouro de colchão” foram reduzidos em **69,37%**, melhorando a qualidade do produto final.

- O Índice de Primeira qualidade aumentou **5,60%** em relação ao período anterior; passando de **92,86%** para **98,06%**.
- A resina uréia - formaldeído com razão molar de 1,20 e adição de 1,33% de melamina foi homologada, a qual está sendo adotada no sistema produtivo com identificação de AGL 10T174;
- Com a execução do projeto pode-se observar um retorno de **R\$ 29.890,00** ao mês e um montante de **R\$ 920.795,00** ao final de cinco anos.

8. 7. RECOMENDAÇÕES

Após a análise dos resultados durante o período de desenvolvimento dos testes, recomenda-se a utilização da uréia - formaldeído com razão molar de 1,2 e adição de 1,33% de melamina. Por tratar-se de um mercado extremamente competitivo e apresentar produtos que seguem preços de venda pré-determinados (comodities), todo ajuste no processo que traga ganhos econômicos faz com que o produto torne-se viável economicamente, sendo um importante ponto estratégico a ser considerado no setor produtivo da ARAUCO.

8. ARAUCO

A ARAUCO, a maior companhia florestal do hemisfério Sul, está situada em nove unidades no Brasil, entre administrativas, industriais e florestais. Possui instalações em outros países da América do Sul, como Argentina e Uruguai e faz parte do maior conglomerado de empresas do Chile, um dos maiores da América Latina.

9 . REFERÊNCIAS

IWAKIRI, S. Painéis de Madeira Reconstituída. Curitiba: FUPEF. 2005.

KLITZKE, R. Curso de Secagem de Madeira. Curitiba: FUPEF.1998.

MALONEY, T.M Modern particleboard e dry-process fiberboard manufacturing. San Francisco: Miller Freeman Inc., 1993 2ed.

DUNKY, M. 1988. Aminoplastic glue resins, in Duroplastics Vol. 10 (W.Woebecken Ed.), pp. 593-614, Carl Hanser, Munich and Vienna.

DUNKY, M. 1996. Urea-formaldehyde glue resins, in Polymeric Materials Encyclopedia Vol. 11(J.C.Salamone Ed.) , CRC Press Inc., Boca Raton, Fl.

MEYER, B. 1979. Urea-formaldehyde resins. Addison-Wesley, London.

ACERVO DIGITAL CONSULTADO

Banco de dados do departamento de Engenharia de Processos e Controle de Qualidade da empresa. Arauco Piên, 2012