



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102019019518-5 A2



(22) Data do Depósito: 19/09/2019

(43) Data da Publicação Nacional: 30/03/2021

(54) **Título:** PROCESSO DE PRODUÇÃO DE PAINEL COMPENSADO A PARTIR DE RIPAS DE GYNERIUM SAGITTATUM E PAINEL COMPENSADO RESULTANTE

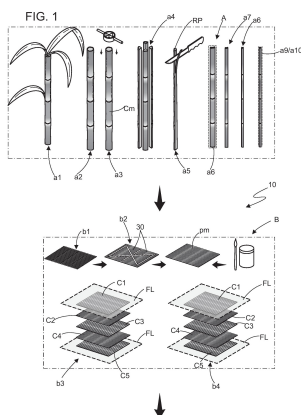
(51) **Int. Cl.:** B32B 21/06; E04C 2/24.

(52) **CPC:** B32B 21/06; E04C 2/24.

(71) **Depositante(es):** UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO.

(72) **Inventor(es):** PEDRO ARTURO MARTÍNEZ OSORIO; PAULA DA CRUZ LANDIM; TOMÁS QUEIROZ FERREIRA BARATA.

(57) **Resumo:** PROCESSO DE PRODUÇÃO DE PAINEL COMPENSADO A PARTIR DE RIPAS DE GYNERIUM SAGITTATUM E PAINEL COMPENSADO RESULTANTE. Trata-se de processo de produção (10) de painel compensado (20) do tipo utilizado para a obtenção de produtos diversos como mobiliário de interiores, pisos, divisões de interiores, brinquedos, embalagens para joias e outros produtos que possam ser fabricados a partir do painel compensado; dito processo de produção (10) de painel (20) a partir de ?Gynerium sagittatum? compreende um conjunto de etapas, quais sejam: (A) preparação inicial direcionada no apresto dos colmos de ?Gynerium sagittatum? para a remoção das camadas internas lignocelulósicas e eliminação da camada externa esclerênquima do colmo para depois obter as ripas; (B) colagem usando folhas de alumínio (FL) do mesmo tamanho do painel (20) a ser produzido, para serem empregadas como material isolante do adesivo na parte superior e inferior depois de colado o painel (20); (C) prensagem do painel (20) protegido com folhas de alumínio (FL) através da inserção na prensa hidráulica (PH) a frio por 24h com uma pressão constante numa faixa entre 1 psi - 4500 psi; (D) acabamento com o lixamento das bordas externas da peça para definir as dimensões e eliminação de quaisquer imperfeições.



“PROCESSO DE PRODUÇÃO DE PAINEL COMPENSADO A PARTIR DE RIPAS DE *GYNERIUM SAGITTATUM* E PAINEL COMPENSADO RESULTANTE.”

CAMPO TÉCNICO DA INVENÇÃO

[001] A presente patente de invenção trata de processo de produção de painel compensado a partir de ripas de '*Gynerium Sagittatum*' e painel compensado resultante do tipo utilizado para a obtenção de mobiliário de interiores, pisos, divisões de interiores, brinquedos, embalagens para joias e outros produtos que possam ser fabricados a partir do painel compensado. Dito processo de produção inclui, como aspecto diferencial, o uso de técnicas especiais na fase preliminar de obtenção de ripas, que contribui para a eliminação da camada externa de esclerênquima e outras questões, permitindo a obtenção de um painel compensado a partir do '*Gynerium sagittatum*' identificada como uma das espécies potenciais para o futuro da região sul do Brasil.

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

[002] Nos últimos 20 anos foram várias as pesquisas desenvolvidas tendo como foco as possibilidades oferecidas pela '*Gynerium Sagittatum*' como material de base para o desenvolvimento de produtos inovadores e que podem ser uma alternativa competitiva ao uso da madeira.

[003] Nesse cenário, a pesquisa desenvolvida por Contreras e Owen de Contreras (1997) trouxe uma contribuição para a elaboração de um elemento estrutural laminado, tipo *parallam*, com ripas de '*Gynerium sagittatum*' e adesivo fenol-formaldeído. Nessa pesquisa foi realizado um processamento mecânico dos colmos para obter ripas com uma espessura média de 3 mm, comprimento 3100 mm e largura aproximada de 30 mm.

[004] Na mesma pesquisa foram encontrados muitos elementos importantes para o desenvolvimento de produtos florestais com valor agregado a partir de ripas de '*Gynerium Sagittatum*'. O trabalho foi centrado na elaboração de um material laminado de caráter longitudinal muito útil para ser usado como elemento estrutural e como substituto dos elementos estruturais tradicionais em madeira. Destaca-se do trabalho de Contreras e Owen de Contreras (1997) alguns dos processos metodológicos que executaram, por exemplo, a obtenção de ripas de 3 mm de espessura, a utilização de

uma máquina coladora de tiras para a otimização de processo de colagem, cofragem de peças para sua posterior prensagem e o aquecimento dos corpos de prova em câmara de aquecimento como mostra a Tabela 1.

[005] Tabela 1. Métodos de Contreras e Owen de Contreras, 1997.

	Processos	Descrição
1	Obtenção de peças	Coleta de material
2	Processamento de peças	Secado, corte, obtenção de ripas de 3 mm
3	Colagem	Coladora de rodilhos, produto utilizado Fenol – formaldeído (Resimon – resifen 4429 + Adipol catalizador 2039)
4	Cofragem	Forma Metálica
5	Prensagem	Pressão contínua durante 72 h
6	Aquecimento	Aquecimento em câmara de aquecimento a 60°C de temperatura

Fonte: Elaborada pelo autor com base em Contreras e Owen de Contreras 1997.

[006] Os pesquisadores encontraram valores de testes menores do que as exigências da norma utilizada como referência. Também observaram uma relação entre a qualidade da linha de cola e os valores baixos obtidos, consideraram como negativa a pouca umectação da cola nas ripas quando estas coincidiram com o lado externo impermeável da '*Gynerium sagittatum*' (CONTRERAS e OWEN de CONTRERAS, 1997, p. 29).

[007] Contreras e Owen de Contreras (1997), falaram ainda dos problemas na elaboração dos elementos estruturais, devido às grandes pressões internas observadas diante o processo de construção das vigas.

[008] A cofragem de metal falhou apesar de ser fabricada com elementos estruturais, sem poder suportar as grandes pressões internas, pois foi apreciado durante a sujeição de pressão que todas as suas faces estavam deformadas (refletindo nas vigas uma vez removidas), com o risco de colapsar a estrutura de cofragem, além da falha contínua dos parafusos que exerceram a pressão constante. Pelo motivo descrito no parágrafo anterior, foi possível ver em toda a estrutura física das vigas, portanto, nos corpos de prova, que suas faces laterais apresentavam alta porcentagem de espaços vazios. (CONTRERAS e OWEN DE CONTRERAS, 1997, p. 33).

[009] Entre as conclusões que *Contreras* e Owen de *Contreras* (1997) apresentaram estão a sugestão de desenvolver um estudo semelhante que elimine o fator negativo observado na cutícula impermeável externa, além da necessidade de projetar outra cofragem e sistema de aplicação de pressão na preparação das vigas de forma a consolidar melhor os elementos (p. 35).

[010] Outra contribuição para a área foi a pesquisa apresentada no trabalho de *Contreras et al.* (1999, p.133), na qual eles propõem o desenvolvimento de painéis aglomerados com partículas de '*Gynerium Sagittatum*' e adesivo ureia-formaldeído. Nesta pesquisa, os autores desenvolveram testes com placas com 10 e 13% de resina, com melhor desempenho daqueles com 13%; identificaram fraquezas no processo de produção das partículas com as quais fabricaram as placas, relacionaram a baixa resistência do mesmo com as características do moinho e das lâminas, o que fez com que uma grande parte das partículas se tornasse pó, causando uma possível falta de travamento entre as partículas para produzir placas – os dados podem ser visualizados na Tabela 2.

[011] Tabela 2. Métodos de *Contreras et al*, 1999.

	Processos	Descrição
1	Obtenção de peças	Coleta de material
2	Processamento de peças	Moinho de gravetos de blocos de madeira
3	Colagem	Ureia-formaldeído 10% - 13% catalizador sulfato de amônio.
4	Prensagem	Pressão sim informação

Fonte: Elaborada pelo autor com base em *Contreras*, 1999.

[012] Esta baixa resistência pode ser atribuída ao fato de que nas placas produzidas sob esses parâmetros houve uma má qualidade na produção das partículas com as quais foram feitas devido à irregularidade de formas e tamanhos obtidos e analisados dos espécimes de teste que foram obtidos no moinho do laboratório de papel e celulose do LNPF, que é projetado para a fabricação de gravetos de blocos de madeira sólida. Foi possível determinar que devido à má qualidade da afiação da lâmina e à alta velocidade das rotações da lâmina da faca fizeram com que uma grande parte das partículas se tornasse pó e outras de tamanho médio e irregular, causando uma possível falta de trava

entre as partículas no momento de desenvolver as placas. (CONTRERAS et al., 1999, p. 133).

[013] Os autores também identificaram fraquezas na mesma composição física da '*Gynerium sagittatum*', como determinante da baixa resistência, explicam que, na sua estrutura anatômica, a '*Gynerium sagittatum*' apresenta duas áreas bem definidas, um parênquima interno e um esclerênquima externo, que define a qualidade do material lignocelulósico da Cana (Contreras et al., 1999, p. 133- 134).

[014] Contreras et al. (1999, p. 129) concluíram que as placas desenvolvidas podem ser aplicadas a uma multiplicidade de usos, pois apresentam boa consistência e aparência agradável. Eles recomendaram a aplicação de tratamentos contra a umidade e a prevenção de agentes xilófagos para sua posterior produção industrial. Importa ressaltar que durante a revisão de literatura realizada para esta invenção, este trabalho despertou especial interesse pelo mesmo ser um exemplo do desenvolvimento de painéis a partir de '*Gynerium sagittatum*', além de apresentar o processo de aglomerado e o material utilizado para a colagem os quais se apresentam em sintonia mais com os processos industriais, do que com os processos artesanais nos quais se busca estabelecer uma relação na presente invenção.

[015] Em outro estudo, Contreras et al. (2008, p.57) determinam os níveis de sustentabilidade no processo de fabricação de placas com '*Gynerium sagittatum*', usando um método próprio desenvolvido chamado de "método ACV-Coclowen". Eles identificaram os indicadores negativos mais significativos nos estágios de aquisição do adesivo utilizado, a transformação dos colmos em partículas, peneiração e triagem de partículas, secagem de partículas, colagem, moldagem da placa através da pressão/calor e dimensionamento final da placa.

[016] Os autores sugeriram nas suas conclusões, que se faça uso de adesivos mais ecológicos para aplicar padrões de segurança industrial no estágio de colagem visando reduzir os riscos de toxicidade para o operador; para o projeto da indústria, sugeriram que se utilizem resíduos de madeira para alimentar as caldeiras no processo de secagem de partículas (CONTRERAS et al. 2008, p. 58).

[017] O interesse do trabalho de Contreras, a partir de suas pesquisas sobre as potencialidades da '*Gynerium sagittatum*', tem o foco no sentido de sua aplicabilidade a problemas de habitabilidade, sobre tudo em vivendas sociais para o Brasil e para a Venezuela (CONTRERAS et al., 2001; CONTRERAS et al., 2004; CONTRERAS et al., 2005; CONTRERAS et al., 2008; CONTRERAS, 2010; CONTRERAS et al., 2010a; CONTRERAS et al., 2010b; CONTRERAS e OWEN, 2011; CONTRERAS e OBALLOS, 2012). Entretanto, entre esses trabalhos não se identifica o desenvolvimento de painéis laminados a partir de ripas de '*Gynerium sagittatum*', tampouco a relação desses desenvolvimentos tecnológicos com aspectos culturais de comunidades indígenas, muito menos sua aplicação para o Design de produtos.

[018] Pesquisas recentes de Gallego et al. (2014); Gallego, (2014); e Diossa et al.,(2017), propõem o desenvolvimento de placas aglomeradas de '*Gynerium sagittatum*' – Tabela 3 – sem o uso de adesivos sintéticos. Eles explicam os potenciais usos da lignina presente em '*Gynerium sagittatum*' para substituir os adesivos em placas aglomeradas, propor processos de pré-tratamento, como steam explosion, para o desenvolvimento de placas de partículas de alta densidade de '*Gynerium sagittatum*' prensadas sem o uso de aditivos. Eles identificaram uma relação entre os melhores resultados para as propriedades mecânicas e a gravidade do pré-tratamento com '*steam explosion*' (GALLEGO et al., 2014, p. 110).

[019] Tabela 3. Métodos de Gallego et al 2014.

	Processos	Descrição
1	Obtenção de peças	Coleta de material
2	Processamento de peças	Limpeza de colmos tirando folhas e camada exterior (sem informação)
		Corte para obtenção de gravetos de 5 cm
		Secagem 24h
		Moído e peneirado, garantindo um tamanho de partículas menor a 0.425mm e maior a 0.250mm
3	Pre tratamento <i>steam explosion</i>	Tanque superior reator cilíndrico de 10 l de acero inoxidable com isolamento térmico para a autohidrólisis do material lignocelulósico, unido mediante uma eletroválvula de acionamento a

		distancia num recipiente de 100 litros de acero inoxidable localizado na parte inferior,
4	Moído de polpa	Moinho de lâminas e peneirado malha 4 mm
5	Prensagem	Prensa hidráulica de 30 toneladas
		Preaquecimento entre 135 a 230 °C
		Prensagem 2 min pressão constante 12MPa

Fonte: Elaborada pelo autor com base em Gallego *et al*, 2014.

[020] Na pesquisa de Gallego et al. (2014), a redução no uso de adesivos é observada como aspecto positivo, mas considera-se importante analisar a relação do consumo de energia que implica a elaboração do produto através do pré-tratamento e subsequente processo de compressão de calor.

[021] Uma pesquisa de Martinez et al. (2018), trabalha o processo de beneficiamento inicial de colmos de '*Gynerium sagittatum*' para a produção de painéis de partículas. Eles propõem a retirada da camada externa do colmo para melhorar aspectos técnicos para a produção de partículas de '*Gynerium sagittatum*' para confecção de painéis.

[022] Tabela 4. Métodos de Martínez et al. 2018.

	Processos	Descrição
1	Obtenção de peças	Coleta de material
2	Processamento de peças	Limpeza de colmos tirando folhas e camada exterior (sem informação)
		Corte transversal com serra
		Divisão do colmo em 4 partes com faca estrela
		Imunização com octaborato dissodico 4hs
		Secagem
		Beneficiamento com faca e martelo
2	Preparação do colchão de partículas	Raspagem com faca para retirar camadas externa e interna y produção de partículas
		Aplicação de resina poliuretana Bicomponente a base de óleo de Mamona 15% em peso
		Pre prensagem de camadas de partículas
		Consolidação camadas com 10% resina poliuretana Bicomponente a base de óleo de Mamona 10% para colagem de camadas
2	Prensagem	Prensagem em prensa tipografica

Fonte: Elaborada pelo autor.

[023] Na pesquisa de Martínez et al. (2018) é muito importante o processo de eliminação da camada externa e interna do colmo de '*Gynerium sagittatum*' na obtenção de partículas, mesmo que os autores relatam resultados muito ineficientes dos painéis nos ensaios de caracterização física e mecânica realizados.

ANÁLISE DO ESTADO DA TÉCNICA

[024] Em pesquisa realizada em bancos de dados especializados foram encontrados documentos referentes à processo de produção de painel compensado a partir de ripas de '*Gynerium Sagittatum*' e painel compensado resultante, tal como, o artigo denominado como preparação de um elemento estrutural laminado, tipo *parallam*, com faixas de '*Gynerium Sagittatum*' e fenol *adhesive -formaldehido*. Dito artigo descreve a obtenção de um elemento estrutural tipo *parallam*, ou tipo viga, com '*Gynerium Sagittatum*' para as mesmas finalidades da presente invenção. Relatam-se problemas no desenvolvimento dos elementos, especificamente na colagem e na forma das vigas. Tais aspectos foram melhorados no processo objeto da presente invenção, sendo um material tipo painel e em camadas compensadas totalmente diferente da proposta do artigo supracitado.

[025] O artigo denominado processos artesanais para a produção sustentável de painéis de *caña flecha* ('*Gynerium sagittatum*'), propõe também a elaboração de placas aglomeradas de partículas, com melhorias em relação ao trabalho de Contreras et al. (1999) no que tange à retirada da camada exterior do colmo na obtenção de partículas e no uso de uma resina muito mais sustentável. No entanto, o tipo de material em partículas e o tipo de painel são muito diferentes do material em tiras ou ripas com que se faz a presente invenção.

[026] Por fim, um artigo denominado como Placas sem aditivos de '*Gynerium Sagittatum*' propõe painéis MDF sem aditivos e sem adesivos e apresenta, como aspectos diferenciais, o uso de fibras, bem como o não uso de adesivos no produto final. No entanto, também não descrevem a estrutura de tiras e ripas proposta na presente invenção.

[027] Os documentos supracitados, apesar de pertencerem ao mesmo campo de aplicação diferenciam-se do presente invento em questão, como se verá adiante,

garantindo, assim, que o mesmo atenda, plenamente, aos requisitos legais de patenteabilidade.

OBJETIVOS DA INVENÇÃO

[028] É objetivo da invenção apresentar processo de produção de painel compensado a partir de plantas lignocelulósicas, especificamente '*Gynerium sagittatum*' que é identificada como uma das espécies potenciais para o futuro da região sul do Brasil, devido a seu rápido crescimento e pouca manutenção que requer seu cultivo.

[029] É outro objetivo da invenção apresentar processo de produção de painel compensado a partir de ripas de '*Gynerium Sagittatum*' que substitui a madeira, minimizando o impacto ambiental na deflorestação do bosque nativo e o uso de madeiras finas.

[030] Outro objetivo desta invenção é apresentar um processo de produção de painel compensado a partir de ripas de '*Gynerium Sagittatum*' que aproveita a maioria do material para obter diferentes tipos de insumos. Do processo de produção desenvolvido se obtém cavacos e flocos, assim como as tiras ou ripas necessárias para a produção do painel compensado fazendo possível uma diversidade de produtos na cadeia de produção de painéis com '*Gynerium sagittatum*'.

[031] Em relação a aspectos da sustentabilidade social, o painel compensado de ripas de '*Gynerium sagittatum*' torna possível o trabalho com comunidades indígenas que tenham foco na produção de artesanatos a partir de '*Gynerium sagittatum*', o que se converte em uma ferramenta para o desenvolvimento das comunidades e uma alternativa para novos futuros com maior dignidade através de produtos diferenciados com alto valor produzidos nessas comunidades.

[032] Outra vantagem reside no fato dos ensaios de caracterização física e mecânica do painel demonstrou-se a resistência do material fazendo dele um painel competitivo com resistência similar a outros materiais alternativos como substitutos da madeira como exemplo o bambu laminado e colado e outros materiais aglomerados feitos com resíduos agroindustriais.

DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[033] A complementar a presente descrição de modo a obter uma melhor compreensão das características do presente invento e de acordo com uma preferencial realização prática do mesmo, acompanha a descrição, em anexo, um conjunto de desenhos, onde, de maneira exemplificada, embora não limitativa, se representou:

[034] a figura 1 ilustra um fluxograma das etapas que compõe o processo de produção de painel compensado a partir de ripas de '*Gynerium Sagittatum*';

[035] a figura 2 mostra uma vista em perspectiva explodida das camadas que compõe o painel compensado em questão;

[036] a figura 3 revela uma vista em perspectiva do painel resultante; e

[037] a figura 4 revela vistas em perspectiva de exemplos de produtos obtidos por meio do uso do painel inovado.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[038] Com referência aos desenhos ilustrados, a presente patente de invenção se refere à "PROCESSO DE PRODUÇÃO DE PAINEL COMPENSADO A PARTIR DE RIPAS DE '*GYNERIUM SAGITTATUM*' E PAINEL COMPENSADO RESULTANTE", mais precisamente trata-se de processo de produção (10) de painel compensado (20) do tipo utilizado para a obtenção de produtos diversos como mobiliário de interiores, pisos, divisões de interiores, brinquedos, embalagens para joias e outros produtos que possam ser fabricados a partir do painel compensado.

[039] Segundo a presente invenção, o processo de produção (10) compreende um conjunto de etapas assim definidas:

[040] A) Preparação inicial - A preparação é direcionada no apresto dos colmos de '*Gynerium sagittatum*' para a remoção das camadas internas lignocelulósicas e eliminação da camada externa esclerênquima do colmo para depois obter as ripas. Os processos desenvolvidos na preparação inicial dos colmos de '*Gynerium sagittatum*' são:

- a1) Colheita, limpeza e retirada da folha caulinar usando faca ou facão;
- a2) Corte transversal com serra para definir preliminarmente o comprimento dos colmos (Cm) que são trabalhados onde são aproveitáveis 3/4 do comprimento total dos colmos, recomendando um comprimento inicial de 1.0 m;

- a3) Raspagem para retirada da camada externa esclerênquima, sendo que dito processo pode ser manual usando faca, ou mecânico utilizando lixadeira;
- a4) Corte longitudinal para dividir o colmo (Cm) em quatro partes usando ferramentas de corte por exemplo faca tipo estrela fazendo ripas (RP);
- a5) Beneficiamento - Trabalha-se o material tirando primeiramente com ferramentas de corte por exemplo faca grande parte do material lignocelulósico da camada interna. O processo pode ser auxiliado com o uso do martelo ou outra ferramenta para tirar de forma homogênea o material. A peça é trabalhada de forma vertical e batendo a faca de cima para baixo é possível obter uma ripa regular de 1.5 a 2 cm de largura e espessura variável ao redor 3 a 5 mm. Quando for trabalhado com serra de fita o corte é realizado procurando a retilinearidade da peça após a retirada da maior parte da camada interna;
- a6) Imunização - utilizando produtos para evitar ação de xilófagos e fungos, se sugere uso de octaborato dissódico tetrahidratado por imersão para prevenir ataques de agentes xilófagos e proteção fungos aplicando água sanitária por aspersão as ripas de '*Gynerium sagittatum*';
- a7) Secagem preliminar durante 30 dias em lugar seco e arejado;
- a8) Raspagem para retirada da camada interna gerando rebarbas tipo flocos de diferentes dimensões. De cada metro do colmo são tirados de forma manual com faca aproximadamente 105 g de partículas. A possibilidade de melhorar o desempenho do processo pode-se fazer a partir do uso de máquinas e ferramentas mecânicas do tipo plainas para remover rapidamente o material das camadas internas;
- a9) Secagem das ripas (RP) durante 60 dias em lugar seco e arejado. A secagem pode ser aprimorada com câmara de secagem. Caso que o painel tenha algumas dimensões específicas se procede ao corte em serra de fita para definir o comprimento específico;
- a10) Regularização dimensional das peças. Esse processo é necessário devido à quantidade de espaços entre cada ripa, para assim conseguir uma melhor aderência da cola e um melhor acabamento das peças. O processo de regularização dimensional

é aplicado através do lixamento nas bordas das peças de '*Gynerium sagittatum*'. Cabe destacar que para a correção das medidas da largura das peças na lixadeira de disco, elas perderam entre 1 e 3 mm de espessura no processo de correção, ou seja, para peças de 7 mm antes do processo, elementos de 4 mm de largura são obtidos. Assim, para peças de 9 mm de largura antes do processo de correção, peças entre 6 e 7 mm de espessura são obtidas de acordo com suas particularidades.

[041] B) Colagem - para a colagem se dispõem materiais isolantes nas camadas externas do painel. Sugere-se, preferencialmente o uso de folhas de alumínio (FL) do mesmo tamanho do painel (20) a ser produzido, para serem empregadas como material isolante do adesivo na parte superior e inferior depois de colado o painel (20);

b1) O painel compensado (20) é produzido através de cinco ou mais camadas (C1), (C2), (C3), (C4) e (C5) compensadas de ripas (RP) de '*Gynerium sagittatum*', as quais são coladas com adesivo. Se sugere, preferencialmente o uso adesivo de alto desempenho a base de poli acetato de vinilo. O adesivo é empregado numa proporção de 15% em peso do material das ripas que conformarão o painel (pn);

b2) Procede-se a conformação das camadas exteriores as quais são fixadas temporariamente com fita adesiva ou outro material de fixação temporária (30);

b3) As camadas (C1), (C2), (C3), (C4) e (C5) de ripas de '*Gynerium sagittatum*' são dispostas de forma compensada uma em relação à outra, observando que é preciso que as duas camadas exteriores do painel correspondam às que foram raspadas da camada esclerênquima. O adesivo (30) é aplicado seja com pincel ou outro dispositivo para aplicação de adesivo por enquanto se for construindo cada camada. O miolo do painel é constituído por camadas (C1), (C2), (C3), (C4) e (C5) dispostas em direções alternadas cada uma em relação ao adjacente. Cada camada (C1), (C2), (C3), (C4) e (C5) é compreendida pela disposição de ripas (RP) dispostas uma ao lado da outra até atingir o tamanho do painel (20);

b4) Depois da colagem o painel (20) é recoberto com as folhas de alumínio (FL) do mesmo tamanho do elemento como material isolante da cola.

[042] C) Prensagem - painel (20) protegido com folhas de alumínio (FL) é inserido numa prensa hidráulica (PH) a frio por 24h com uma pressão constante numa faixa entre 1psi

- 4500 psi. A peça é removida da prensa (PH), obtendo um elemento de 15 mm de espessura.

[043] D) Acabamento - Finalmente procede-se a retirar as folhas de alumínio e regularizar com serra de fita e lixadeira as bordas externas da peça para definir as dimensões. Também é sometido ao lixamento das camadas externas para eliminar quaisquer imperfeições.

[044] O painel resultante (20) é compreendido por um bloco compreendido por ripas (RP) de '*Gynerium sagittatum*' dispostas em camadas (C1), (C2), (C3), (C4) e (C5) compensadas compondo espessura (e), preferencialmente de 15 mm com características de:

- Densidade na faixa de painéis de alta densidade = 711,4 Kg/m³;
- Flexão estática apresenta ótima resistência MOR= 158,61 MPa, MOE= 4912,72 MPa;
- Tração perpendicular apresenta ótima resistência= 0,49 MPa;
- Teor de Umidade tem um desenvolvimento similar com os outros materiais alternativos = 10,4%;
- Inchamento tem um desenvolvimento similar com os outros materiais alternativos = 13,72%;
- Absorção de água tem um desenvolvimento similar com os outros materiais alternativos = 35,8%.

[045] É certo que quando o presente invento for colocado em pratica, poderão ser introduzidas modificações no que se refere a certos detalhes de construção e forma, sem que isso implique afastar-se dos princípios fundamentais que estão claramente substanciados no quadro reivindicatório, ficando assim entendido que a terminologia empregada não teve a finalidade de limitação.

Referências:

CONTRERAS, W., OWEN DE C, M, CLOQUELL, V., CONTRERAS, Y. Generación de nuevos productos forestales para sistemas estructurales a partir de gramíneas y residuos de plantación de pino caribe (*Pinus caribaea* var. *hondurensis*). In Ponencia DPI-11. VII Congreso AEIPRO (Vol. 6, No. 8), Octubre de 2004. Disponível em:

<https://docplayer.es/22618533-Wilver-contreras-miranda-1-p-mary-elena-owen-de-c-1-vicente-cloquell-ballester-1-yoston-contreras-miranda-2.html>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W., OWEN DE C, M. Elaboración De Un Elemento Estructural Laminado, Tipo Parallam, Con Tiras De Caña Brava *Gynerium Sagittatum* Y Adhesivo Fenol–Formaldehído. Revista Forestal Venezolana, 41(1), 1997. P. 29-36. Disponible em: <http://docplayer.es/51140383-Elaboracion-de-un-elemento-estructural-laminado-tipo-parallam-con-tiras-de-cana-brava-gynerium-sagittatum-y-adhesivo-fenol-formaldehido.html>>.

Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W., GARAY, D., CONTRERAS, M., OWEN, M. Elaboración de tableros aglomerados de partículas de Caña Brava (*Gynerium sagittatum*) y adhesivo Urea formaldehído. Revista forestal venezolana, 43(2), 1999. Disponible em: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/24194/articulo43_2_1.pdf;jsessionid=E57250BD5E6C8F9CC31E5C905615A472?sequence=1>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W., RIVERO, J., OWEN, M., ROSSO, F. Plantaciones de Caña Brava (*Gynerium sagittatum*) y bambú (*Bambusa vulgaris*) para la fabricación de insumos constructivos como una solución al problema de la vivienda del medio rural venezolano. Revista forestal venezolana, 45(2) Julio – diciembre, 2001. Disponible em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/24395>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W., OWEN, M., CLOQUELL, V., CONTRERAS, Y., GARAY, D. El diseño ambientalmente integrado en la propuesta venezolana de tableros de partículas de caña brava y adhesivo fenol-Formaldehído (R10%/R 13%). En Congresos Forestales, Junio 2005. Disponible em:

<http://secforestales.org/publicaciones/index.php/congresos/article/viewFile/7556/7479>>.

Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W. CLOQUELL, V., OWEN, H. Determinación de los niveles de sostenibilidad del proceso de fabricación de tableros de caña brava (*Gynerium Sagittatum*), a partir del método acv-Coclowen. Revista Forestal Venezolana. Año XLII, Volumen 52(1) enero-junio, 2008, pp. 47-59. Disponible em:

https://www.researchgate.net/publication/274711841_Determinacion_de_los_niveles_de_sostenibilidad_del_proceso_de_fabricacion_de_tableros_de_cana_brava_Gynerium_sagittatum_a_partir_del_metodo_acv-Coclowen>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W. Propuesta metodológica de diseño ambientalmente integrado (DAI), aplicada a proyectos de diseño de productos forestales encolados con calidad estructural. Revista forestal venezolana, 54(1), enero – junio de 2010. Disponible em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/31651>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W., CLOQUELL, V., OWEN DE C, M. (2010a). Las técnicas de decisión multicriterio en la selección de componentes estructurales, a partir de la tecnología de la madera, para construcción de viviendas sociales en Venezuela. Revista Madera y Bosques, vol. 16, núm. 3, 2010, 7-22, Instituto de Ecología, A.C. México. Disponible em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712010000300001>.

Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W., OWEN, M., RONDÓN, M., BARRIOS, E. (2010b). Propuestas de viviendas sociales para Brasil Venezuela, a partir de sistemas constructivos tradicionales con madera sólida y productos forestales. Revista forestal venezolana, 54(2), julio- diciembre de 2010.

Disponible em:

<http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/32528>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W., OBALLOS, J. La ecoeficiencia el ecodiseño: metodologías fundamentales en el desarrollo de productos forestales sostenibles en Venezuela. Revista forestal venezolana, 5(2). Julio – diciembre 2012. Disponible em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/37992>>.

Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W. OWEN, H. El Eco diseño y su rol protagónico en la construcción de una sociedad venezolana sostenible. Seminario de construcción y desarrollo sostenible, Caracas, Venezuela, febrero de 2011. Disponible em: <http://docplayer.es/9397726-El-ecodiseno-y-su-rol-protagonico-en-la-construccion-de-una-sociedad-venezolana-sostenible.html>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

GALLEGO, Giovanna D. Tableros sin aditivos a partir de caña flecha (*Gynerium sagittatum*). Medellín, 2014. Universidad Pontificia Bolivariana. Trabajo de grado en ingeniería Química. Disponible em:

<<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3148/Tableros%20sin%20aditivos%20a%20partir%20de%20la%20ca%C3%B1a%20flecha.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>

Acesso em: 23 ago. 2017.

GALLEGO, GD, G.; VELÁSQUEZ, J.; QUINTANA, G. Tableros sin aditivos a partir de *Gynerium Sagittatum*. Revista Investigaciones Aplicadas 8(2) 2014: 101-112. Disponible em:

<https://revistas.upb.edu.co/index.php/investigacionesaplicadas/article/view/2234/0>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

MARTÍNEZ, P.; LANDIM, P.; BARATA, T. Procesos artesanales para la producción sostenible de tableros de caña flecha (*Gynerium sagittatum*). *Mix Sustentável*, Florianópolis, v.4 (n.2) p.59-70, abr. 2018. DOI: <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2018.v4.n2.59-70>

REIVINDICAÇÕES

1. **“PROCESSO DE PRODUÇÃO DE PAINEL COMPENSADO A PARTIR DE RIPAS DE ‘GYNERIUM SAGITTATUM’ E PAINEL COMPENSADO RESULTANTE”**, mais precisamente trata-se de processo de produção (10) de painel compensado (20) do tipo utilizado para a obtenção de produtos diversos como mobiliário de interiores, pisos, divisões de interiores, brinquedos, embalagens para joias e outros produtos que possam ser fabricados a partir do painel compensado; caracterizado por processo de produção (10) de painel (20) a partir de ‘*Gynerium sagittatum*’ compreender um conjunto de etapas, quais sejam:

(A) preparação inicial direcionada no apresto dos colmos de ‘*Gynerium sagittatum*’ para a remoção das camadas internas lignocelulósicas e eliminação da camada externa esclerênquima do colmo para depois obter as ripas;

(B) uso de folhas de alumínio ou outro material isolante (FL) do mesmo tamanho do painel (20) a ser produzido, para serem empregadas como material isolante do adesivo na parte superior e inferior depois de colado o painel (20);

(C) prensagem do painel (20) protegido com folhas de alumínio (FL) através da inserção na prensa hidráulica (PH) a frio por 24h com uma pressão constante numa faixa entre 1psi - 4500 psi; e

(D) acabamento com o lixamento das bordas externas da peça para definir as dimensões e eliminação de quaisquer imperfeições.

2. **“PROCESSO DE PRODUÇÃO DE PAINEL COMPENSADO A PARTIR DE RIPAS DE ‘GYNERIUM SAGITTATUM’”**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por etapa (A) de preparação inicial apresentar as sequências de:

a1) colheita, limpeza e retirada da folha caulinar usando faca ou facão;

a2) corte transversal com serra para definir preliminarmente o comprimento dos colmos (Cm) que são trabalhados onde são aproveitáveis 3/4 do comprimento total dos colmos, recomendando um comprimento inicial de 1.0 m;

a3) raspagem para retirada da camada externa esclerênquima, sendo que dito processo pode ser manual usando faca, ou mecânico utilizando lixadeira;

a4) corte longitudinal para dividir o colmo (Cm) em quatro partes usando ferramentas

de corte como por exemplo faca tipo estrela fazendo ripas (RP);

a5) beneficiamento - trabalha-se o material tirando primeiramente com ferramentas de corte como por exemplo faca grande parte do material lignocelulósico da camada interna; o processo é auxiliado com o uso do martelo ou outra ferramenta para tirar de forma homogênea o material; a peça é trabalhada de forma vertical e batendo a faca de cima para baixo é possível obter uma ripa regular de 1.5 a 2 cm de largura e espessura variável ao redor 3 a 5 mm; quando for trabalhado com serra de fita o corte é realizado procurando a retilinearidade da peça após a retirada da maior parte da camada interna;

a6) imunização - utilizando produtos para prevenção de ações de agentes xilófagos e fungos como por exemplo o uso de octaborato dissódico tetrahidratado por imersão para prevenir ataques de agentes xilófagos e proteção fungos aplicando água sanitária por aspersão as ripas de '*Gynerium sagittatum*'; e

a7) secagem preliminar durante 30 dias em lugar seco e arejado;

a8) raspagem para retirada da camada interna gerando rebarbas tipo flocos de diferentes dimensões; de cada metro do colmo são tirados de forma manual com faca aproximadamente 105 g de partículas; a possibilidade de melhorar o desempenho do processo pode-se fazer a partir do uso de máquinas e ferramentas mecânicas do tipo plainas para remover rapidamente o material das camadas internas;

a9) secagem das ripas (RP) durante 60 dias em lugar seco e arejado; a secagem pode ser aprimorada com câmara de secagem; caso que o painel tenha algumas dimensões específicas se procede ao corte em serra de fita para definir o comprimento específico;

a10) regularização dimensional das peças; esse processo é necessário devido à quantidade de espaços entre cada ripa, para assim conseguir uma melhor aderência da cola e um melhor acabamento das peças; o processo de regularização dimensional é aplicado através do lixamento nas bordas das peças de '*Gynerium sagittatum*'; cabe destacar que para a correção das medidas da largura das peças na lixadeira de disco, elas perderam entre 1 e 3 mm de espessura no processo de correção, ou seja, para peças de 7 mm antes do processo, elementos de 4 mm de largura são obtidos; assim, para peças de 9 mm de largura antes do processo de correção, peças entre 6 e 7 mm de espessura são obtidas de acordo com suas particularidades.

3. **“PROCESSO DE PRODUÇÃO DE PAINEL COMPENSADO A PARTIR DE RIPAS DE ‘GYNERIUM SAGITTATUM’”**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por etapa de colagem (B) apresentar as sequências de:

b1) o painel compensado (20) é produzido através de cinco camadas ou mais (C1), (C2), (C3), (C4) e (C5) compensadas de ripas (RP) de ‘*Gynerium sagittatum*’, as quais são coladas com adesivo de alto desempenho a base de poli acetato de vinilo ou outro adequado; o adesivo é empregado numa proporção de 15% em peso do material das ripas que conformarão o painel (pn);

b2) procede-se a conformação das camadas exteriores as quais são fixadas temporariamente com fita adesiva ou outro material de fixação temporária (30);

b3) as camadas (C1), (C2), (C3), (C4) e (C5) de ripas de ‘*Gynerium sagittatum*’ são dispostas de forma compensada uma em relação à outra, observando que é preciso que as duas camadas exteriores do painel correspondam às que foram raspadas da camada esclerênquima; o adesivo (30) é aplicado seja com pincel ou outro dispositivo para aplicação de adesivo por enquanto se for construindo cada camada; o miolo do painel é constituído por camadas (C1), (C2), (C3), (C4) e (C5) dispostas em direções alternadas cada uma em relação ao adjacente; cada camada (C1), (C2), (C3), (C4) e (C5) é compreendida pela disposição de ripas (RP) dispostas uma ao lado da outra até atingir o tamanho do painel (20);

b4) depois da colagem o painel (20) é recoberto com material isolante, como de folhas de alumínio (FL) do mesmo tamanho do elemento como material isolante da cola.

4. **“PAINEL COMPENSADO RESULTANTE”**, de acordo com as reivindicações 1, 2 e 3, caracterizado por painel resultante (20) ser formado por um bloco compreendido por ripas (RP) de ‘*Gynerium Sagittatum*’ dispostas em camadas (C1), (C2), (C3), (C4) e (C5) compensadas compondo espessura (e).

5. **“PAINEL COMPENSADO RESULTANTE”**, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por espessura (e) ser de 15 mm.

6. **“PAINEL COMPENSADO RESULTANTE”**, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4 e 5, caracterizado por painel (20) apresentar as características de densidade na faixa de painéis de alta densidade = 711,4 Kg/m³; flexão estática apresenta resistência MOR=

158,61 MPa, MOE= 4912,72 MPa; tração perpendicular apresenta boa resistência= 0,49 MPa; teor de Umidade tem um desenvolvimento similar com os outros materiais alternativos = 10,4%; inchamento tem um desenvolvimento similar com os outros materiais alternativos = 13, 72%; absorção de água tem um desenvolvimento similar com os outros materiais alternativos = 35,8%.

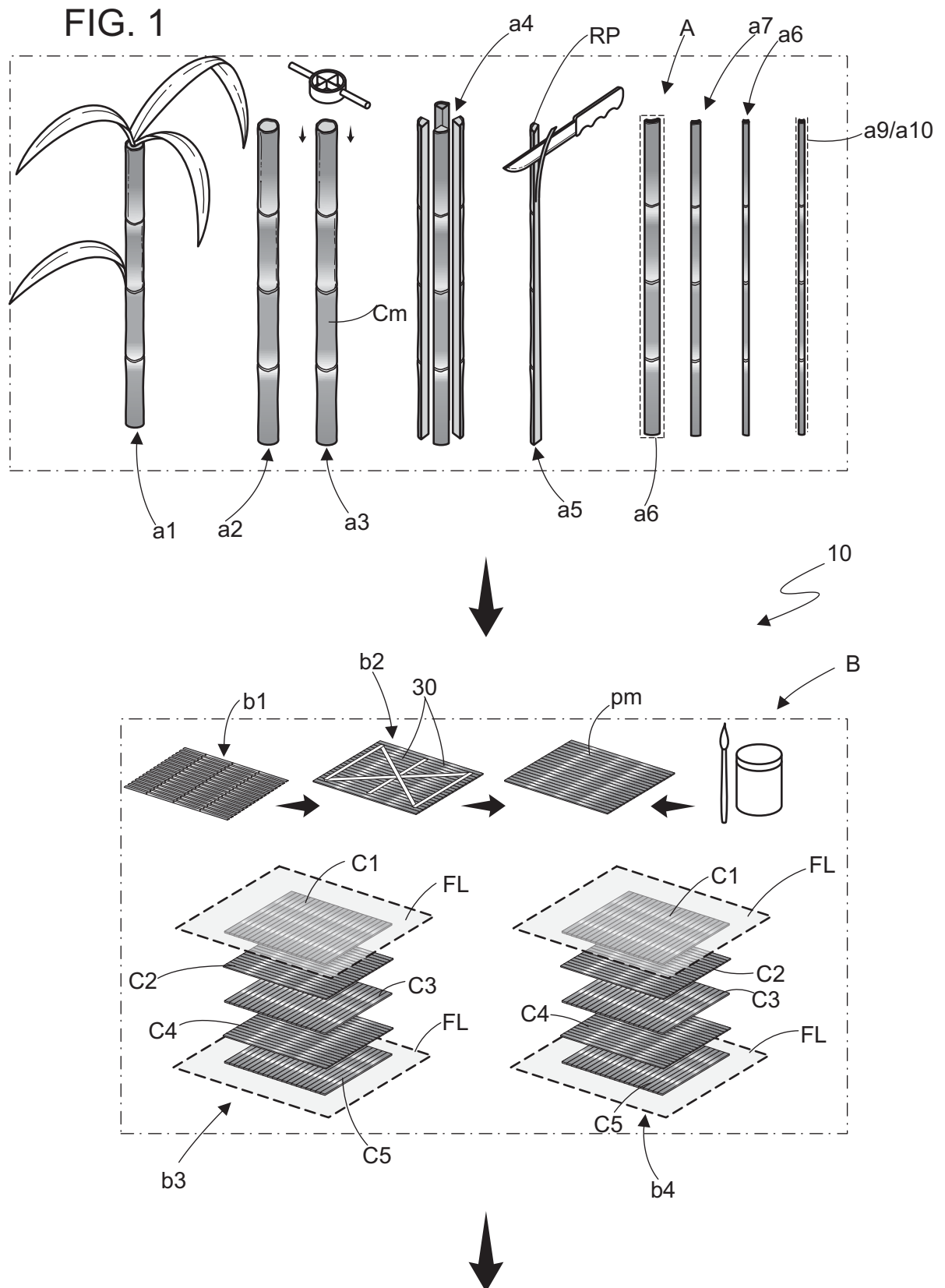


FIG. 1
CONTINUAÇÃO

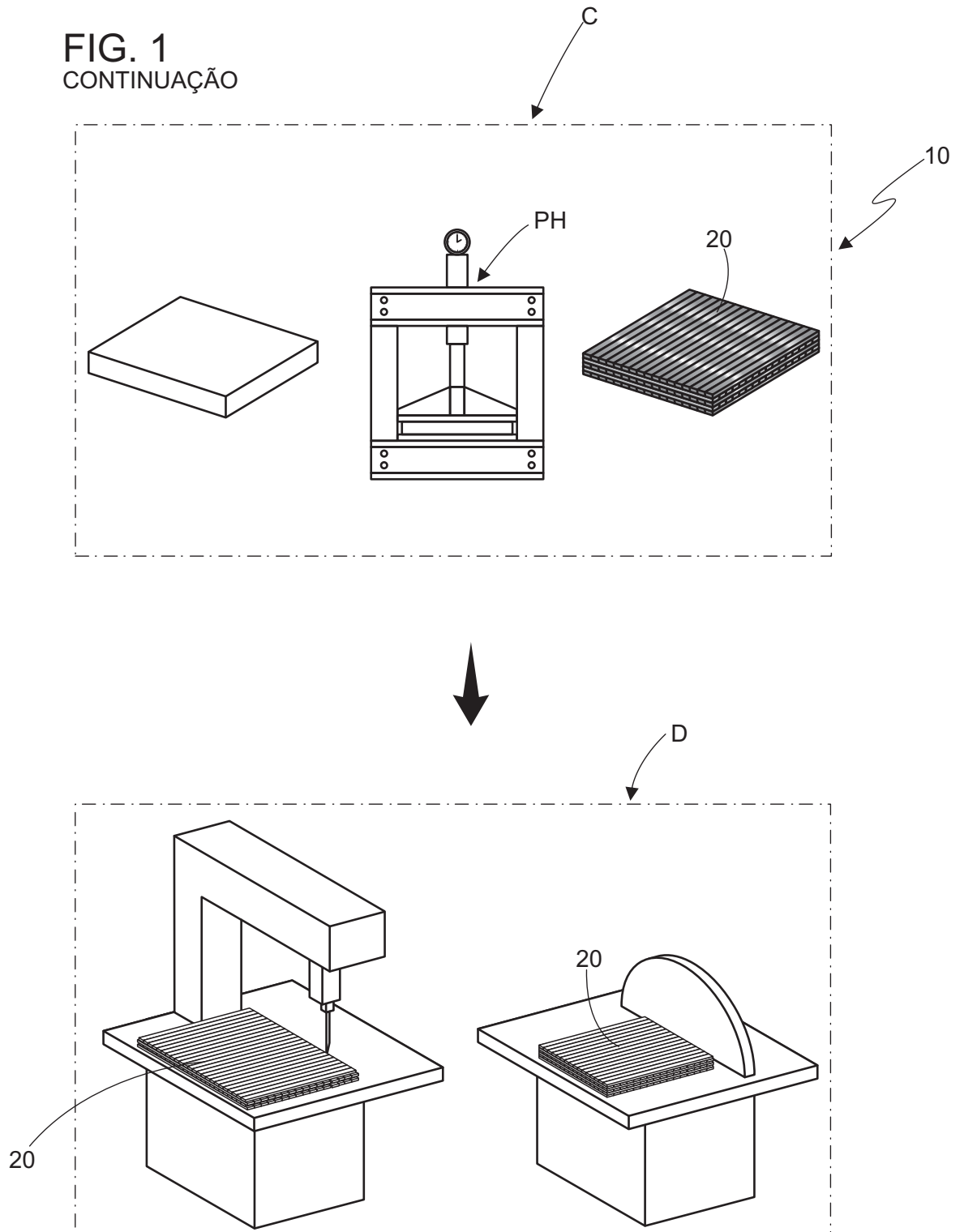


FIG. 2

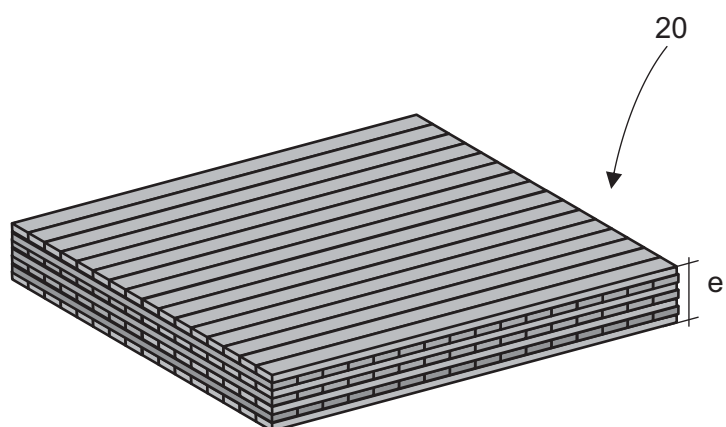
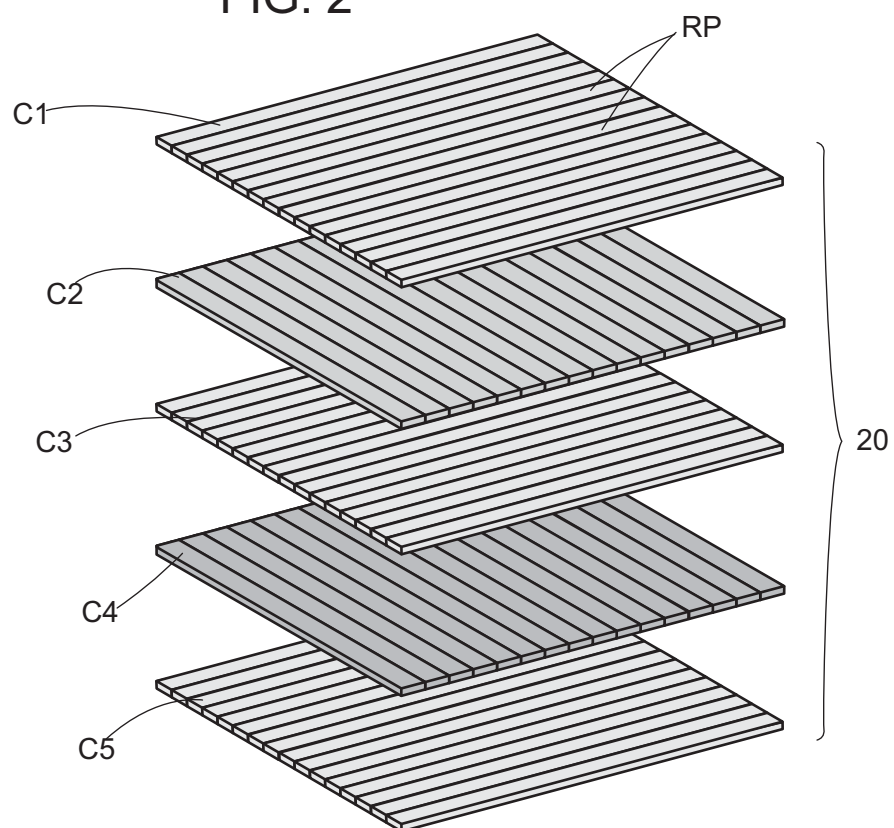
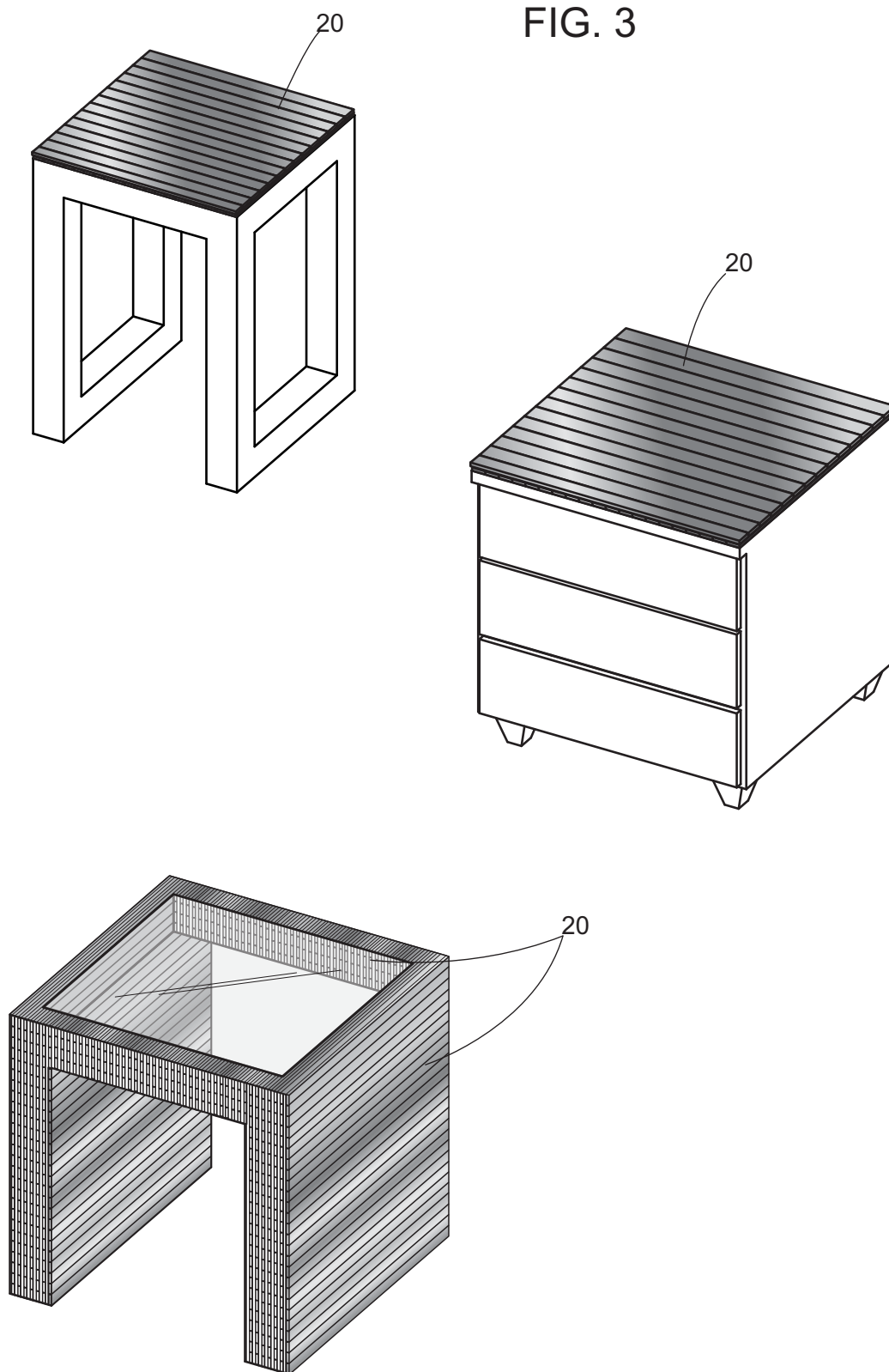


FIG. 3



RESUMO

“PROCESSO DE PRODUÇÃO DE PAINEL COMPENSADO A PARTIR DE RIPAS DE ‘GYNERIUM SAGITTATUM’ E PAINEL COMPENSADO RESULTANTE”.

Trata-se de processo de produção (10) de painel compensado (20) do tipo utilizado para a obtenção de produtos diversos como mobiliário de interiores, pisos, divisões de interiores, brinquedos, embalagens para joias e outros produtos que possam ser fabricados a partir do painel compensado; dito processo de produção (10) de painel (20) a partir de *‘Gynerium sagittatum’* compreende um conjunto de etapas, quais sejam: (A) preparação inicial direcionada no apresto dos colmos de *‘Gynerium sagittatum’* para a remoção das camadas internas lignocelulósicas e eliminação da camada externa esclerênquima do colmo para depois obter as ripas; (B) colagem usando folhas de alumínio (FL) do mesmo tamanho do painel (20) a ser produzido, para serem empregadas como material isolante do adesivo na parte superior e inferior depois de colado o painel (20); (C) prensagem do painel (20) protegido com folhas de alumínio (FL) através da inserção na prensa hidráulica (PH) a frio por 24h com uma pressão constante numa faixa entre 1 psi - 4500 psi; (D) acabamento com o lixamento das bordas externas da peça para definir as dimensões e eliminação de quaisquer imperfeições.