



Produção Mais Limpa e Design do Ciclo de Vida de Móveis Estofados no Estado de Alagoas, Brasil

A. Rapôso ^a, A. Kiperstok ^b, S. F. César ^c

a. Federal University of Bahia and IFAL, Salvador, aurearaposo@ig.com.br

b. Federal University of Bahia, Salvador, asher@ufba.br

c. Federal University of Bahia, Salvador, sfcesarpaz@uol.com.br

Resumo

Este artigo apresenta alguns resultados sobre os aspectos ambientais e organizacionais obtidos com a análise do processo de fabricação de móveis estofados no Arranjo Produtivo Local (APL) de Móveis do Agreste do Estado de Alagoas, Brasil. A metodologia está fundamentada nos conceitos de Prevenção da Poluição e de Produção mais Limpa. Os dados foram coletados através de entrevistas com os funcionários e da observação direta no local. Os resultados indicam a necessidade de estudos avançados para identificar possíveis modificações no produto e/ou no processo de desenvolvimento dos móveis estofados do referido APL. As conclusões parciais sugerem a aplicação futura da ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida em um dos móveis estofados, visando à melhoria da eficiência de produção através de práticas ambientais mais limpas.

Palavras-chave: produção limpa, design do ciclo de vida do produto, fabricação de móveis estofados.

1 Introdução

A indústria moveleira no mundo é uma das mais tradicionais e envolve a produção de bens duráveis. O processo de produção de móveis encontra-se geralmente estruturado em sistema de manufatura semi-industrial e apresenta processos de fabricação com limites em relação ao uso eficiente e racional dos materiais e à redução das perdas que dele decorre. O que exigem maior difusão de conhecimento e inovação tecnológica, bem como repensar o processo de desenvolvimento dos móveis e o próprio design (Vezzoli, 2010, Ferreira et al, 2008; Manzini et al, 2005).

As Revoluções Industriais alteraram sensivelmente o processo artesanal de fabricação de móveis, se considerarmos que houve padronização e aumento de escala e que os produtos moveleiros migraram para industrialização (ou “semi-industrialização”). Como indica Ferreira et al (2008), alguns aspectos dessa evolução vinculam-se ao aperfeiçoamento do design ao longo do tempo, bem como do acesso a novas tecnologias e ferramentas que modernizaram e aceleraram o processo produtivo na indústria moveleira.

Em paralelo, segundo Vezzoli (2010), Manzini et al (2005) e Kiperstok et al (2002), a incorporação de requisitos ambientais no processo de produção industrial (ou

semi-industrial) seguiu o percurso do tratamento da poluição (políticas, programas e técnicas de fim-de-tubo), que visa neutralizar os efeitos ambientais negativos gerados pelas atividades produtivas, com vistas a atingir o atual nível de atuação, que incentiva a interferência nos processos produtivos poluentes, a partir de propostas de implantação de tecnologias limpas. Toda essa trajetória, busca estimular o redesenho (redesign) dos produtos em futuro próximo para uma produção mais limpa, pautada em ações de prevenção da poluição.

Este trabalho tem por objetivo apresentar alguns resultados obtidos com a primeira análise do processo de fabricação de móveis estofados no Arranjo Produtivo Local (a seguir denominado APL) de Móveis do Agreste do Estado de Alagoas (AL, Brasil), a partir dos conceitos de Produção mais Limpa e do Design do Ciclo de Vida do Produto.

2 Metodologia

Os procedimentos metodológicos iniciam com a revisão dos resultados obtidos em pesquisa exploratória de abordagem qualitativa (Miguel, 2010), realizada através de estudo de caso em microempresa de estofados do APL de Móveis do Agreste (AL, Brasil). Embora seja de construção recente, de 2004 aos dias atuais, a produção de móveis no agreste alagoano é uma das mais tradicionais atividades econômicas da região, cuja origem vem desde a criação da Feira Livre de Móveis, há cinquenta anos.

A empresa do estudo de caso foi selecionada por meio de uma amostragem não probabilística, e sim, intencional, visando privilegiar a coleta qualitativa de informações, que garantissem consistência significativa à análise. Para a seleção, foram utilizados dados constantes no cadastro 2010 do Programa de Arranjos Produtivos Locais do Estado de Alagoas (a seguir denominado PAPL), fornecidos pela Gestão Local do APL moveleiro; e, consulta ao Sindicato das Indústrias de Marcenaria, Móveis e Esquadrias do Estado de Alagoas (SINDMARC), quanto às empresas associadas.

O cruzamento dos dados institucionais sinalizou para a existência de apenas uma empresa vinculada às duas Entidades e que se disponibilizou a participar do estudo, como empresa caso. Convém destacar que, além dessa empresa, há mais oito empresas de móveis estofados participantes do APL que são formalizadas. A tendência investigativa é que essas empresas se constituam em novos estudos de caso para a validação do roteiro de análise e ampliação do escopo desse estudo.

Definida a empresa, foram identificados materiais e insumos, fases e etapas do processo de desenvolvimento de sofá (fabricação de produto novo), perdas e emissões. Entradas, fluxos e saídas foram mapeados e sintetizados em diagramas e em tabelas ou quadros sinópticos que podem ser verificados detalhadamente nos estudos de (Rapôso et al 2010a e 2010b). O método aplicado nesse mapeamento foi o da UNIDO/UNEP para implantação de Programas de Produção mais Limpa, a partir de modelo simplificado de relatório da Rede de Tecnologias Limpas da Bahia (Teclim), Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Esse modelo é ainda validado pelas recomendações do Manual 04 - Relatório da Implantação do Programa de Produção mais Limpa do Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL).

A empresa selecionada para estudo de caso situa-se na cidade de Arapiraca e atua na fabricação e restauração de estofados para classe C (renda média de 2 a 4 salários mínimos) e B (renda média de 5 a 10 salários mínimos). No entanto, o estudo privilegiou nessa etapa apenas o processo de fabricação, deixando o de restauração para etapa posterior.

Os resultados obtidos na pesquisa exploratória, cuja ênfase foram os aspectos organizacionais da linha de produção, constituem-se em objeto de análise do presente trabalho, adicionados aos aspectos ambientais potenciais de produto e processo. Para a análise, utiliza-se como aporte teórico os conceitos do Design do Ciclo de Vida (a seguir denominado LCD, *Life Cycle Design*) do produto citados por (Vezzoli, 2010; Manzini et al, 2005; Kiperstok et al, 2002; Papanek, 1995) e os princípios de Prevenção da Poluição (a seguir denominada P2) e Produção mais Limpa (a seguir denominada P+L) sintetizados por (Kiperstok et al, 2008; Mello et al, 2002; LaGrega et al, 1994).

3 Resultados e discussões

3.1 A cadeia produtiva de madeira e móveis no Brasil e em Alagoas

Guéron et al (2004) e Moraes (2002) situam a indústria de madeira e móveis como parte do sistema industrial de base florestal. Após primeiro processo de transformação industrial, ela se desdobra na indústria de serrados, painéis de madeira reconstituída e remanufaturados; papel e celulose e lenha e carvão. Para os autores citados, a indústria de móveis compreende o segundo processo de beneficiamento industrial da madeira, originando produtos de maior valor agregado, conforme ilustra a Fig. 1 abaixo.

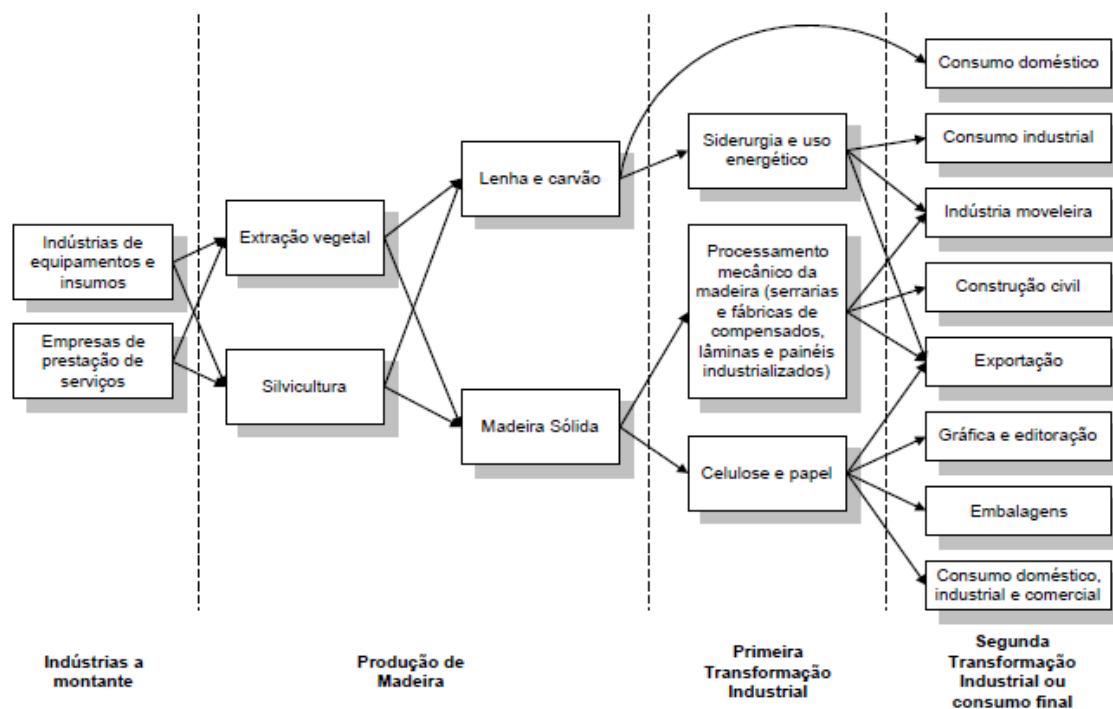


Fig. 1. Sistema Industrial de base Florestal (Moraes, 2002)

Hillig et al (2009) e Moraes (2002) sintetizam o subsistema da indústria moveleira como dependente a montante da: indústria de processamento da madeira, fornecedora de serrados, lâminas, compensados, aglomerados, MDF e fibras; indústria siderúrgica, fornecedora de metais para móveis; indústria química, fornecedora de colas, tintas, PVC, vernizes, vidro, entre outros; indústria têxtil e de couros, fornecedora de tecidos para estofados e outros materiais de recobrimento; e, da indústria de equipamentos, fornecedora de maquinários e ferramentas. A jusante pode-se inferir, com base na Fig. 2 a seguir, que a indústria moveleira alimenta os subsistemas atacadista e varejista de móveis no mercado interno e externo até o consumidor.

De acordo com Guéron et al (2004) a cadeia produtiva de móveis no Brasil compõe-se por micro, pequenas e médias empresas, que operam com elevado número de informalidade e baixa inovação tecnológica. Caracterizam-se pela forte fragmentação, diversidade tecnológica e verticalização, devido à ausência de fornecedores de partes e componentes para móveis.

Estudos sobre os requisitos ambientais na indústria de madeira e móveis têm sido crescentes nos países em desenvolvimento como o Brasil, com variados focos de análise (Ferreira et al, 2008; Bachmann, 2007; Guéron et al, 2004; Moraes, 2002). Essas iniciativas ambientais constituem-se em instrumentos efetivos para desenvolver a consciência ambiental de produtores e consumidores. Contudo, os maiores esforços concentram-se na indústria de beneficiamento da madeira a exemplo do estudo de (Hillig et al, 2009). Ainda são poucos os estudos que avaliam o processo de desenvolvimento de móveis como de (Azevedo et al, 2009a e 2009b).

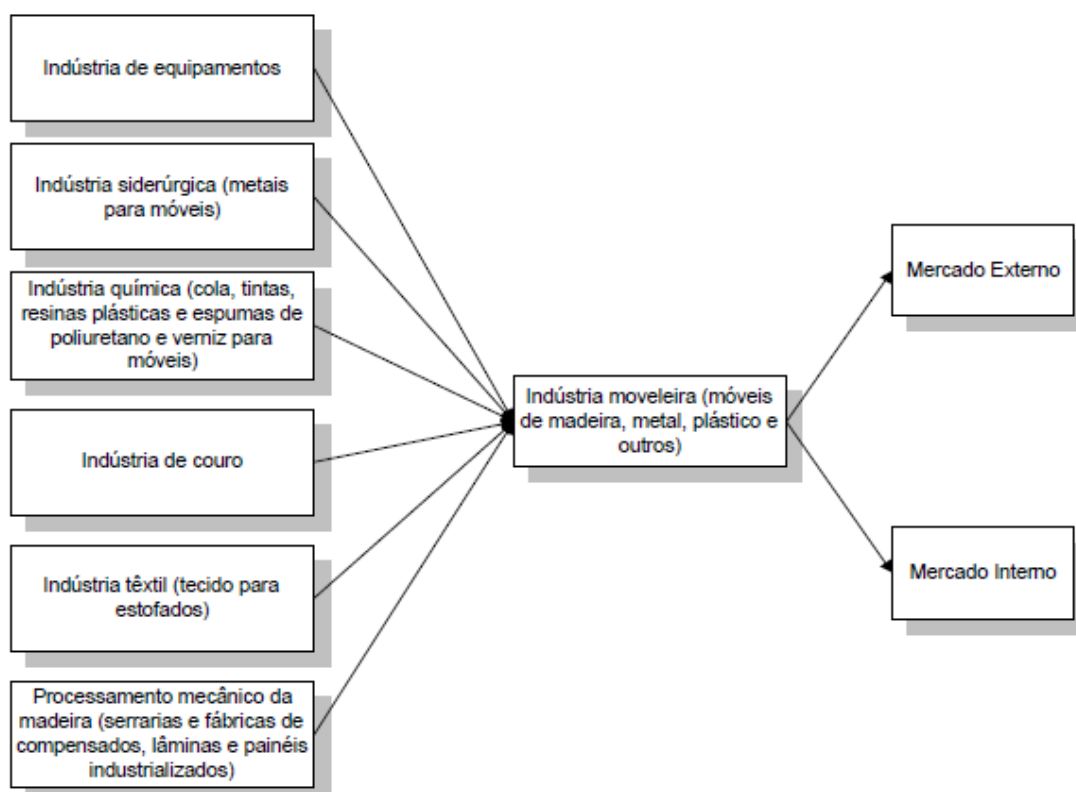


Fig. 2. Subsistema da indústria moveleira (Moraes, 2002)

Em Alagoas, observa-se quadro similar ao da cadeia nacional moveleira: composta em sua maioria por empresas de micro e pequeno porte, informais e fragmentadas nos segmentos de móveis de madeira, metal e estofados.

Embora se verifique a presença de empresas moveleiras em grande parte do território alagoano, é na região do agreste que a produção moveleira se concentra e mantém um APL. Por seu posicionamento geográfico privilegiado, na região central do Estado de Alagoas, o APL de Móveis do Agreste atende demandas de praticamente todas as localidades do Estado, principalmente da capital Maceió.

O supracitado APL moveleiro apresenta como foco estratégico as seguintes ações: a) fortalecimento da cooperação, b) aumento da produtividade e redução de custos (matéria-prima, insumos e logística), c) desenvolvimento de produtos com qualidade e design, d) aumento da venda dos produtos, e) divulgação dos produtos

e da marca do APL, f) aumento da renda dos produtos moveleiros e, por fim, g) geração de emprego e trabalho especializado (Sigeor-SEBRAE, 2009).

As discussões deste trabalho, a partir do produto estofado, abrem novas perspectivas de avaliação das ações relativas aos itens (a), (b), (c) e (g), que podem vir a impulsionar outras reflexões futuras, associadas aos itens de (d) a (f).

3.2 O móvel estofado do APL de Móveis do Agreste e a fabricação de sofá

O móvel estofado, do tipo sofá, apresenta em sua composição três tipos de materiais predominantes (ou de primeira ordem): (a) a madeira, elemento estruturante e formador da grade do modelo; (b) as espumas e plumas sintéticas, elementos estofadores dos encostos, braços e almofadas, cujas densidades são bastante variadas (oscilando entre D23 e D28 para encosto e assento); (c) os tecidos, elemento responsável pelo recobrimento e acabamento da peça estofada, que podem ser naturais e/ou sintéticos (Fig. 3).

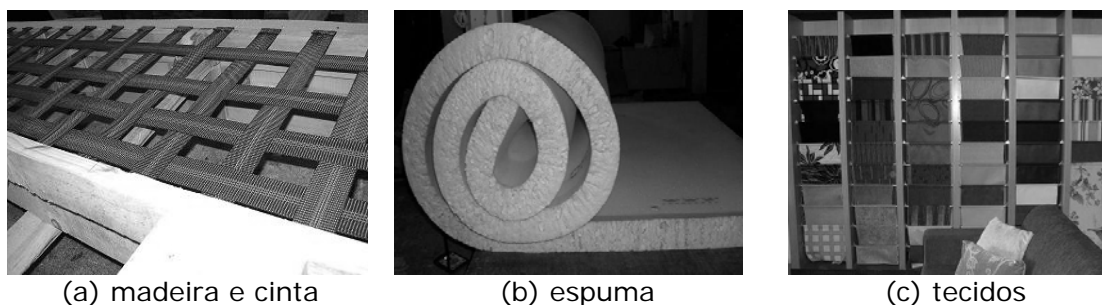


Fig. 3. Materiais componentes do sofá

Além dessas matérias-primas predominantes, existem os materiais componentes de segunda ordem como molas e/ou cintas sintéticas (Fig. 3(a)), que exercem papel significativo na sustentação inferior das almofadas de assento.

Dada a representatividade cotidiana que o sofá exerce junto ao seu potencial consumidor-usuário no atendimento das necessidades humanas particulares de sentar (assentar ou tomar assento em), sentar-deitar e/ou deitar (estender ao comprido, dispor horizontalmente), nos diversos tipos de ambientes residenciais, comerciais e/ou corporativos, esse produto revela-se em significativo modelo de referência para análise dos aspectos ambientais e organizacionais da produção moveleira, através do design do ciclo de vida do produto.



4(a) Sofá de 2L, convencional, exposto na loja da empresa selecionada



4(b) Sofá modulado, exposto em Mostra do II Seminário de Móveis sob Medida (APL, 2009)

Fig. 4. Modelos de sofá produzidos no APL alagoano

A Fig. 4 apresenta dois tipos de sofá, produzidos no APL de Móveis do Agreste pelos produtores da cidade de Arapiraca, Alagoas. A Fig. 4(a) ilustra modelo mais convencional e a Fig. 4(b) mostra modelo mais moderno, com características dos móveis assinados e atemporais, o que demonstra a diversificação dos estilos de

mobiliário na produção local, conforme foi indicado por Gaia et al (2010).

3.3 P+L e design do ciclo de vida do móvel estofado no agreste alagoano

Tomando-se Kiperstok et al (2008, 2002) e Mello et al (2002) por referência, entende-se que a P+L, em correspondência à P2, consiste em técnica que previne a geração de resíduos (aqui vista como perdas do processo produtivo), efluentes e emissões. Corrobora-se com os autores de que a implantação de técnicas de P+L deve sensibilizar e mobilizar a empresa em todos os seus setores e não apenas no setor de produção. O que também solicita o repensar do processo e/ou produto em todas as etapas de seu desenvolvimento. E, nesse sentido, a P+L une-se ao LCD para viabilizar uma ação mais eficiente, em que o design estabelece a conexão entre o mundo da produção e o do consumidor-usuário (Vezzoli, 2010).

O mapeamento dos fluxos de matérias-primas e insumos, etapas e operações de processo, perdas (usualmente denominadas de resíduos) e emissões do sistema de fabricação de sofá na empresa selecionada do APL moveleiro do agreste alagoano que atua no segmento de estofados, encontra-se detalhadamente descrito em Rapôso et al (2010a e 2010b). Os principais resultados obtidos nesse mapeamento quanto às matérias-primas, aos tipos de perdas, às suas destinações, ao processo de fabricação propriamente dito, à linha de montagem e às relações de entradas/saídas (E/S) encontram-se sintetizados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Síntese analítica das Entradas-Saídas e Destinações

Segmento produtivo	Matérias-primas (entradas)	Tipos de Perdas (saídas)	Destinação	Uso (subproduto)
Estofados	Madeira	Aparas madeira	Venda	Queima em fornos de Padarias e Olarias
		Pó de serra	Venda	Forração de camas de galinha em Granjas
	Cinta de nylon	Aparas cinta	Descarte (lixo comum)	-----
	Espumas	Aparas espuma	Reprocessamento para flocos de espuma	Acabamento peça (recheio das almofadas)
		Flocos de espuma	Reinserção no processo de fabricação (Etapa 3)	Aplicação em almofadas de assento e encosto do sofá
			Venda do excedente	Outras empresas ou artesãos
	Tecidos	Retalhos de tecidos	Descarte (lixo comum)	-----
Aviamentos (costura em geral)	Sem resíduos (mínimo)	-----	-----	

Tabela 2. Síntese analítica do mapeamento do processo de fabricação de Sofá

Quanto ao processo	Quanto à linha de montagem	Quanto às entradas e saídas
(A) Fluxos de diferentes materiais em sua linha de produção	(E) Materiais utilizados em um produto, não são necessariamente os mesmos utilizados no seguinte	(I) Ausência de esforços/planejamento para eliminação das perdas
(B) Alterações constantes em função da linha de produção por pedido (fluxo diário não-contínuo)	(F) Linha de montagem única para dois fluxos distintos de produção: (1) fabricação e (2) restauração	(J) Iniciativas incipientes de aproveitamento das saídas em subprodutos do processo e de outros
(C) Arranjo físico da área não planejado para processo-produção	(G) Espaço disponível solicita rearranjo físico para melhoria do processo	(K) Falta avaliação e controle das rotas e destinações das entradas e saídas e/ou dos subprodutos
(D) Demanda de revisão do layout dos setores e compartimentos de produção, estoque e expedição	(H) Desperdício e subutilização interna e/ou externa de materiais e subprodutos do processo	(L) Falta de planejamento para reduzir ou reinserir as perdas na produção ou em outros processos

Com base nos dados apresentados nas Tabelas 1 e 2, foi elaborado o fluxograma do processo de fabricação de sofá que tanto representa as interações de materiais e operações, quanto permite que sejam localizados de forma clara os pontos de desperdício e as áreas de oportunidades de melhoria. Oferece, por conseguinte, uma visualização geral do estado atual do processo em análise para aplicação da P+L e do LCD. A Fig. 5 da página seguinte representa o referido fluxograma, tomando-se a empresa do estudo de caso como referência (Machado et al, 2008).

Observa-se que o fluxo de produção apresenta etapas que vão do atendimento às necessidades do cliente para o produto até sua expedição. Ou seja, ilustra as etapas do ciclo de vida do produto intramuros (ou no âmbito do LCD, da porta ao portão). Verifica-se ainda que as perdas do processo são consideradas como resultados próprios do processo produtivo e minimizadas de forma reativa (após serem geradas). O que indica nível ainda incipiente no tocante às práticas ambientais mais limpas.

Parte desse contexto motiva-se pela reduzida transferência de conhecimento entre o setor responsável pelo desenvolvimento do produto (projetista) e a produção (gerente de produção). O quadro se agrava pela pouca profissionalização dos funcionários no que se refere ao gerenciamento e à sustentabilidade no processo de desenvolvimento de produtos e processos, o que dificulta o investimento em tecnologias limpas. Isso se soma a configuração de uma linha de produção de base tecnológica artesanal, com subutilização do potencial operativo dos maquinários e equipamentos existentes, além de arranjo físico inadequado ao fluxograma do processo de fabricação praticado.

Embora as empresas de móveis estofados percebam como é importante a incorporação de práticas ambientais na fabricação de seus produtos, pouco investem ou exploram as inovações estratégicas e tecnológicas disponíveis. O distanciamento que essas empresas do APL ainda mantêm das instituições de ensino e pesquisa também contribui para essa lacuna de informações especializadas no tocante às práticas ambientais e organizacionais mais amplas.

Embora não haja um planejamento específico para ações mais efetivas de reciclagem interna e externa, não se pode ignorar as ações incipientes na linha de produção no sentido de recuperar algumas das perdas pelo seu processamento como subproduto de outra etapa do processo ou para etapas de processos de outras empresas e cadeias – aparas de madeira para queima; pó de serra como material orgânico para forração de camas de galinhas; e, aparas de espuma como flocos de espuma para acabamento das almofadas de assento e para venda (excedente). O que demonstra uma implantação indireta de princípios da P+L. No entanto, os impactos ambientais potenciais associados a essas destinações não foram ainda avaliados.

Além disso, não se pode deixar de considerar que há perdas ainda sem destinações a serem trabalhadas – aparas de cinta e retalhos de tecidos – e emissões a serem neutralizadas ou eliminadas – controle do material particulado em dispersão e controle de toxicidade. O que abre perspectivas positivas nesse sentido para a proposição futura de Avaliação do Ciclo de Vida (a seguir denominada ACV) do móvel estofado, que permita ampliar o escopo analítico iniciado nesse trabalho no âmbito do LCD (Vezzoli, 2010; Manzini et al, 2005; Kiperstok et al, 2002; Papanek, 1995).

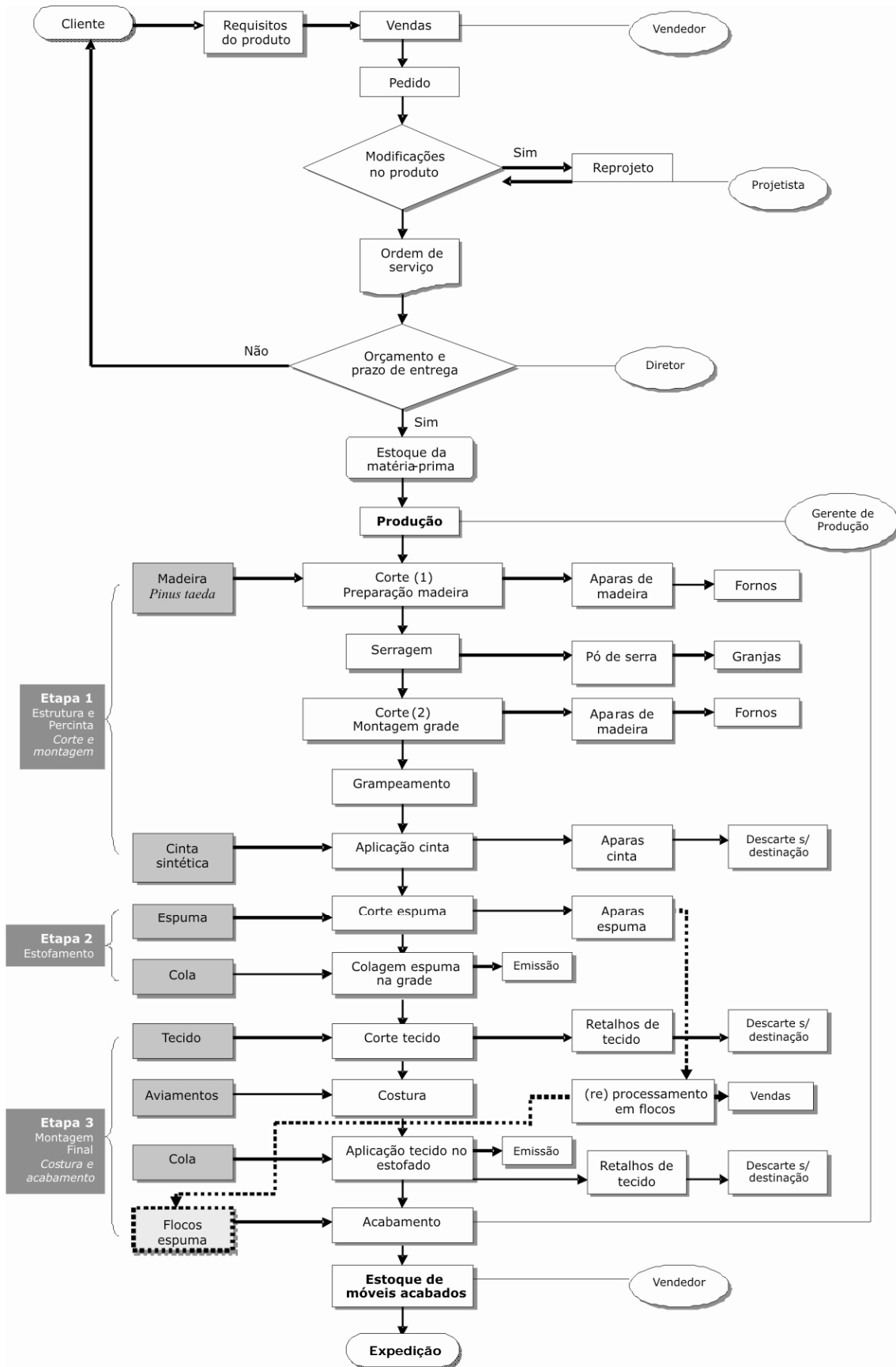


Fig. 5. Fluxograma da Produção de Móveis Estofados do APL de Móveis do Agreste – Fabricação de Sofá (AL)

4 Conclusões

A demanda crescente das empresas moveleiras quanto à necessidade de adequar seus produtos às exigências legais e comerciais de implantação de requisitos ambientais, as tem motivado a reavaliarem os seus sistemas produtivos do ponto de vista da sustentabilidade. Contudo, as ações mais praticadas ainda transitam nas etapas e subetapas de descarte, com ênfase na correção do processo na fase final de produção, através de destinações reativas para as perdas e/ou para os subprodutos excedentes, como exemplificado no estudo de caso desse trabalho em empresa do segmento de estofados do APL de Móveis do Agreste (AL, Brasil).

Com base na análise realizada para a produção de móveis estofados, pode-se inferir que: [1] Lacunas de interação entre os atores/agentes do processo produtivo foram observadas, sobretudo no sentido projeto-produção, e impedem a otimização do uso dos insumos e seus subprodutos, através do design do ciclo de vida do produto para a não-geração de perdas; [2] Ações estratégicas para implantação gradativa de oportunidades de P+L em um nível mais desejável do ponto de vista organizacional e ambiental – como, por exemplo, planejamento para redução e/ou controle na fonte – devem começar a fazer parte do repertório de inovações do segmento de estofados do APL de Móveis alagoano e podem ser iniciadas a partir de mudanças simples nas condições operacionais, no layout e no manuseio dos materiais, bem como com maior participação de pesquisadores na empresa para transferência de tecnologia (conhecimento); [3] Estudo de ACV em produto estofado da empresa pode ampliar o escopo analítico aqui iniciado no sentido de indicar e avaliar os principais impactos do processo, viabilizando ações futuras e planejadas em curto, médio e longo prazos para melhorias potenciais do produto e do processo para a não geração de perdas e para melhor desempenho.

5 Referências

Azevedo, P. S. de, Nolasco, A. M., 2009a, Fatores de incorporação de requisitos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos em indústrias de móveis sob encomenda. *Ciência Rural*, v.39, n.8, 2422-2427.

Azevedo, P. S. de, Nolasco, A. M., 2009b, Requisitos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos em indústrias de móveis sob encomenda. 2nd International Workshop Advances in Cleaner Production <http://www.advancesincleanerproduction.net/second/ptbr/site/downloads.html> acessado em Fevereiro/2011.

Bachmann Associados, 2007, Levantamento dos Gargalos Tecnológicos Cadeia Produtiva de Madeira e Móveis. Relatório Técnico. SEBRAE-PR, Curitiba.

Brasil-IPT, Divisão de Produtos Florestais, 2002, Prospectiva Tecnológica da Cadeia Produtiva Madeira e Móveis http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1196944420.pdf acessado em Maio/2010.

Ferreira, M. J. B. et. al, 2008, Relatório de acompanhamento setorial indústria moveleira. v. I, Unicamp - ABDI, Campinas.

Gaia, R. V., Rapôso, A., Silva, A. M. F. da, Miranda, C. G. de, 2010. Design, cultura e produtos moveleiros alagoanos: do design anônimo ao desenho contemporâneo. V Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação www.ifal.edu.br/connepi/ocs acessado em Fevereiro/2011.

Hillig, E., Schneider, V. E., Pavoni, E. T., 2009, Geração de resíduos de madeira e derivados da indústria moveleira em função das variáveis de produção. *Produção*, v. 19, n.2, 292-303.

Kazazian, T., 2003, The ecodesign process. In: Bourg, D., Erkman, S. (Eds), Perspectives on Industrial Ecology. Greenleaf Publishing, Midsomer Norton, pp. 82-90.

Kipertsok, A. et al (Org.), 2002, Prevenção da Poluição, SENAI/DN, Brasília.

Kiperstok, A., Tanimoto, A., Fontana, D., Cohim, E. B., Mendonça, J., Pessoa, L., Pustinilki, L., Cardoso, L. F., Kalid, R. de A., Teixeira, A., 2008, Fundamentos da Produção Limpa. In: Kiperstok, A., et al (Org.), Prata da casa: construindo produção limpa na Bahia, UFBA-TECLIM, Salvador, pp. 19-42.

LaGrega, M. D., Buckingham, P. L., Evans, J. C., 1994, Hazardous Waste Management: environmental resources management. McGraw-Hill, New York.

Machado, M. C., Toledo, N. N., 2008, Gestão do processo de desenvolvimentos de produtos: uma abordagem baseada na criação de valor. Atlas, São Paulo.

Manzini, E.; Vezzoli, C., 2005, O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais. Edusp, São Paulo.

MDIC Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2009, Matriz dos 5 APLs por Estado, www.mdic.gov.br acessado em Setembro/2009.

Mello, M. C. C. de, Nascimento, L. F., 2002, Produção mais limpa: um impulso para a inovação e a obtenção de vantagens competitivas. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção www.abepro.org.br acessado em Dezembro/2010.

Miguel, P. A. C., 2010, Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Elsevier, Rio de Janeiro.

Moares, M. A. F. D., 2002, Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas livre de comércio. Cadeia: Madeira e Móveis. Nota Técnica Final. UNICAMP-IE-NEIT, Campinas.

Noronha, E. G., Turchi, L., 2005, Política industrial e ambiente institucional na análise de Arranjos Produtivos Locais, Texto para Discussão N° 1076, IPEA, Brasília.

Papanek, V., 1995, Arquitectura e Design. Ecologia e Ética. Edições 70, Lisboa.

Rapôso, A., Kiperstok, A., César S. F., 2010a, Identificação de oportunidades de produção mais limpa na fabricação de sofá em microempresa moveleira do APL de Móveis do Agreste do Estado de Alagoas. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção www.abepro.org.br acessado em Novembro/2010.

Rapôso, A., Kiperstok, A., César S. F., 2010b, Produção mais Limpa e estofados: oportunidades para fabricação de sofá em microempresa do APL de Móveis do Agreste alagoano. V Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação www.ifal.edu.br/connepi/ocs acessado em Fevereiro/2011.

Sigeor-SEBRAE Sistema de Informação da Gestão Estratégica Orientada para Resultados, 2009, Projeto: APL Móveis Agreste, www.sebrae.com.br acessado em Abril/2010.

Vezzoli, C., 2010, Design de sistemas para a sustentabilidade: teoria, métodos e ferramentas para o design sustentável de "sistemas de satisfação", EDUFBA, Salvador.