

## VII.3 SECTOR DA MADEIRA E MOBILIÁRIO

### VII.3.1 Indicadores industriais e distribuição geográfica

Atendendo à *Classificação de Actividades Económicas* - CAE-Rev.2 - que está regulamentada pelo Decreto-Lei nº 182/93, de 14 de Maio, o Sector da *Madeira e Mobiliário* engloba duas divisões: a Indústria da Madeira (CAE 20) e a da Fabricação de Mobiliário (CAE 36). Mais especificamente, este sector industrial apresenta a estrutura indicada no Quadro VII.3.1.

Quadro VII.3.1 - Classificação das Actividades Económicas, CAE-Rev.2.

| Divisão | Subclasse | Actividades da Indústria da Madeira e Mobiliário                       |
|---------|-----------|------------------------------------------------------------------------|
| 20      | CAE 20101 | Serração de madeira                                                    |
|         | CAE 20102 | Impregnação de madeira                                                 |
|         | CAE 20201 | Fabricação de painéis de partículas de madeira                         |
|         | CAE 20202 | Fabricação de painéis de fibras de madeira                             |
|         | CAE 20203 | Fabricação de folheados, contraplacados, lamelados e de outros painéis |
|         | CAE 20301 | Parqueteria                                                            |
|         | CAE 20302 | Carpintaria                                                            |
|         | CAE 20400 | Fabricação de embalagens de madeira                                    |
|         | CAE 20511 | Fabricação de caixões mortuários em madeira                            |
|         | CAE 20512 | Fabricação de outras obras de madeira, n.e.                            |
| 36      | CAE 36110 | Fabricação de cadeiras e assentos                                      |
|         | CAE 36120 | Fabricação de mobiliário para escritório e comércio                    |
|         | CAE 36130 | Fabricação de mobiliário para cozinha                                  |
|         | CAE 36141 | Fabricação de mobiliário de madeira para outros fins                   |

Fonte: D.L. 182/93 de 14 de Maio.

Com o objectivo de facilitar a análise do sector relativamente à caracterização dos processos de fabrico e à caracterização qualitativa e quantitativa dos efluentes e dos resíduos, algumas subclasses serão agrupadas nos seguintes subsectores, sobre os quais o estudo será focado:

- CAE 20101 - **Serração de Madeira**
- CAE 20102 - **Impregnação de Madeira (Preservação)**
- CAE 20201, 20202, 20203 - **Painéis e Folheados**
- CAE 20301 - **Parqueteria**
- CAE 20302, 20400, 20511, 20512 - **Carpintaria**

- CAE 36110, 36120, 36130, 36141 - **Mobiliário (de madeira)**

Há ainda a salientar que relativamente à divisão 36 da CAE-Rev.2 e no âmbito do presente trabalho, só será considerada a actividade de Fabricação de Mobiliário de Madeira.

No Quadro VII.3.2 apresenta-se um conjunto de indicadores que permitem caracterizar, no essencial, cada um dos subsectores considerados, tendo por base o número de empresas e a sua distribuição geográfica, o pessoal ao serviço e o consumo de matéria prima. Esta caracterização será efectuada de acordo com a distribuição geográfica por regiões NUTS II do País<sup>1</sup>.

Quadro VII.3.2 - Caracterização do sector da Madeira e Mobiliário.

| SUBSECTORES              | Número de empresas <sup>2</sup> | Número de pessoas ao serviço <sup>2</sup> | Consumo matéria prima (m <sup>3</sup> /ano) | Localização <sup>2</sup>                                         |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Serração (S)             | 750                             | 10 617                                    | 2 941 176                                   | Norte, Centro, LVT, Alentejo, Algarve, Açores e Madeira          |
| Impregnação (I)          | 19                              | 432                                       | 14 615                                      | Norte, Centro, LVT e Alentejo                                    |
| Painéis e Folheados (PF) | 39                              | 2 555                                     | 1 960 784                                   | Norte, Centro e LVT                                              |
| Parqueteria (P)          | 26                              | 668                                       | 216 667                                     | Norte, Centro, LVT e Alentejo                                    |
| Carpintaria (C)          | 2 470                           | 16 351                                    | 871 765                                     | Norte, Centro, LVT, Alentejo, Algarve, Arq. dos Açores e Madeira |
| Mobiliário (M)           | 3 694                           | 34 347                                    | 492 533                                     | Norte, Centro, LVT, Alentejo, Algarve, Arq. dos Açores e Madeira |

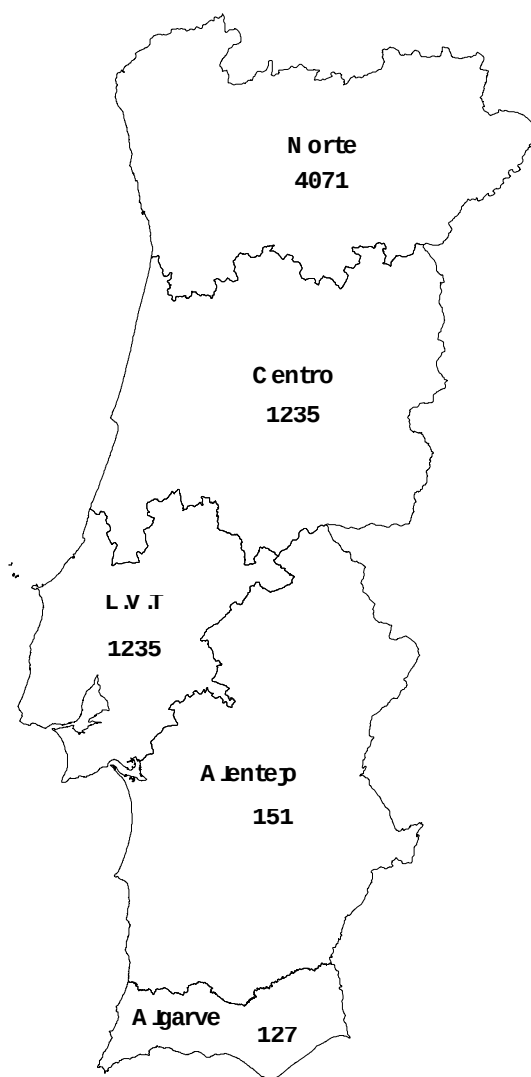
LVT: Lisboa e Vale do Tejo

Os dados relativos ao consumo de matéria prima referem-se ao ano de 1998.

<sup>1</sup>Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins Estatísticos; contempla as regiões Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo, Algarve e Regiões Autónomas dos Açores e Madeira.

<sup>2</sup> Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997.

Verifica-se, conforme se pode observar nas Figuras VII.3.1 a VII.3.3, que a grande maioria das empresas (cerca de 60%) se localiza na região Norte do País, seguindo-se, em segundo lugar, as regiões Centro e de Lisboa e Vale do Tejo (LVT), com 18% das empresas em cada.



Portugal continental: 6 819 empresas

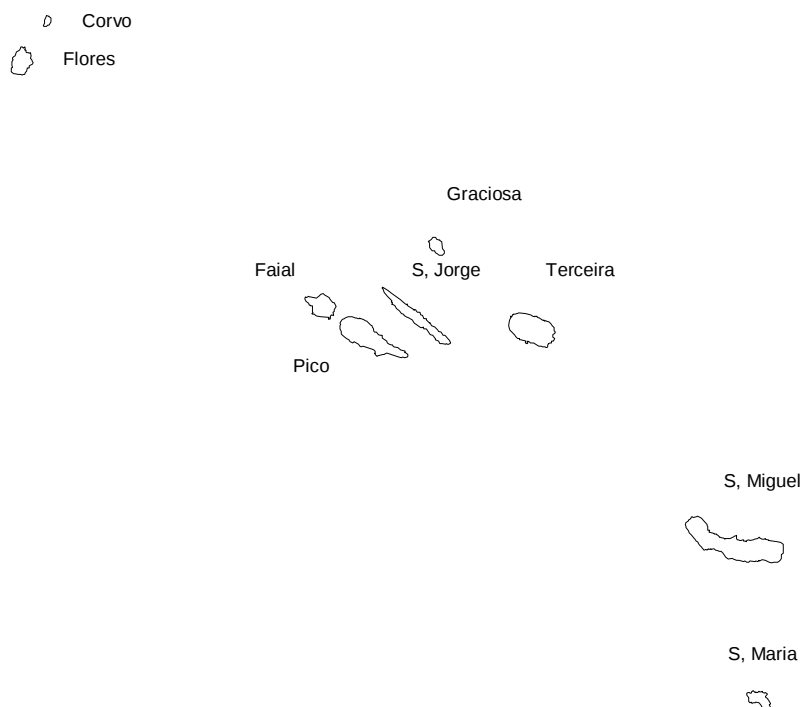
Figura VII.3.1: Distribuição por regiões das empresas existentes em Portugal continental, segundo a classificação NUTS II.

(Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)



Região autónoma da Madeira: 77 empresas

Figura VII.3.2: Empresas existentes na região autónoma da Madeira.  
(Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)



Região autónoma dos Açores: 102 empresas

Figura VII.3.3: Empresas existentes na região autónoma dos Açores.  
(Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)

No sector da Madeira e do Mobiliário estão contabilizadas 6 998 empresas, distribuídas pelos seis subsectores industriais, tal como se apresenta na Figura VII.3.4. O subsector do Mobiliário representa cerca de 53% das empresas, seguido do subsector da Carpintaria com aproximadamente 35%. O subsector da Serração surge em terceiro lugar com cerca de 11% das empresas.

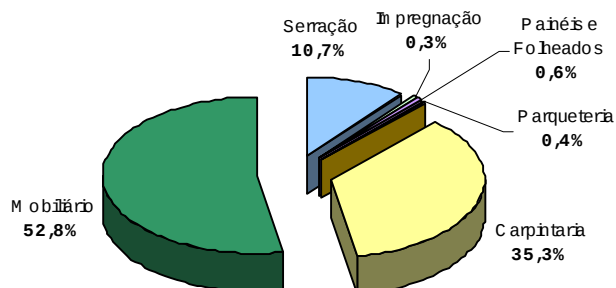


Figura VII.3.4: Empresas do sector da Madeira e Mobiliário - distribuição percentual  
(Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)

No sector da Madeira e Mobiliário são processados cerca de 11 132 965 m<sup>3</sup>/ano de madeira de diferentes espécies e proveniências.

Tal como se ilustra na Figura VII.3.5, das cerca de 64 970 pessoas ao serviço, 52,9% pertencem ao subsector do Mobiliário, situando-se em segundo lugar, o subsector da Carpintaria, com 25,2%. O subsector da Serração surge em terceiro, com 16,3%.

Apesar de se tratar de um sector industrial bastante heterogéneo, podem, no entanto, ser assinaladas como características genéricas, o predomínio de pequenas e médias empresas, onde existem muitas unidades de estrutura familiar, a mão-de-obra pouco qualificada, a existência de diferenças acentuadas nos graus tecnológicos e os distintos níveis de produtividade.

O subsector dos Painéis e Folheados apresenta o número médio de trabalhadores por empresa mais elevado, cerca de 65, sendo superior ao valor obtido para os subsectores da Parqueteria e Impregnação (Preservação).

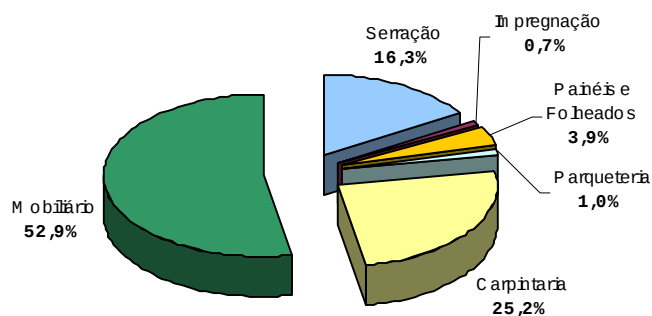


Figura VII.3.5: Pessoas ao serviço por subsector de actividade no sector da Madeira e Mobiliário  
(Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)

Na Figura VII.3.6 apresentam-se os dados relativos ao volume de vendas referente às empresas das divisões CAE 20 (Indústria da Madeira) e CAE 36 (Fabricação de Mobiliário), segundo os dados do Ministério do Trabalho e da Solidariedade (1997). Como se pode verificar, a divisão CAE 20 tem a maior 'fatia' do volume global de vendas, com 63,2%.

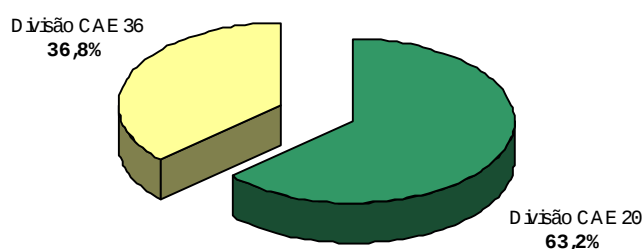


Figura VII.3.6: Distribuição percentual do volume de vendas por divisão CAE  
(Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)

Na Figura VII.3.7 apresenta-se a distribuição percentual do volume de vendas deste sector por regiões NUTS II.

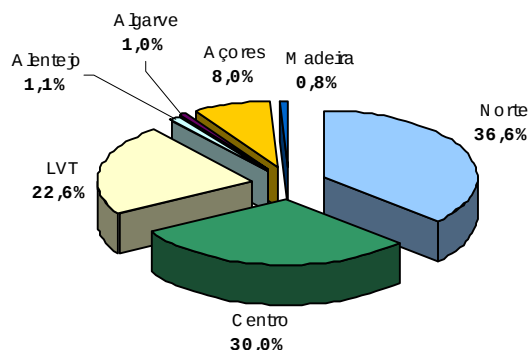


Figura VII.3.7: Distribuição percentual do volume de vendas do sector da Madeira e do Mobiliário, por regiões NUTS II.

(Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)

### VII.3.2. Caracterização dos processos de fabrico

Os processos de fabrico do sector da Madeira e do Mobiliário, mais concretamente relativos aos subsectores industriais em estudo, compreendem uma série de operações unitárias que, genericamente, podem ser agrupadas do seguinte modo:

- **Preparação da matéria prima (Preparo)** – que engloba um conjunto de operações de transformação, visando a obtenção de peças (tábuas de dimensões pré-definidas ou não) capazes de sofrer outras operações;
- **Tratamento (Impregnação)** – que permite aumentar a durabilidade da madeira e /ou melhorar as suas características naturais;
- **Maquinagem** – conjunto de operações que permitem obter as diferentes peças de madeira;
- **Montagem** – que permite a produção dos produtos finais a partir da junção das diferentes peças; e,
- **Acabamentos** – que consiste na aplicação de produtos de protecção superficial ou de revestimento de forma a melhorar a qualidade do produto final e, simultaneamente, aumentar a sua durabilidade.

Seguidamente descreve-se mais em detalhe cada uma das operações já identificadas.

### **Preparação da matéria prima (preparo)**

As operações que ocorrem nesta fase do processo estão relacionadas com o tipo de produto a fabricar, sendo comuns a alguns dos subsectores e existindo outras que são, no entanto, específicas para determinados subsectores. Assim, genericamente, as operações são as seguintes: descasque, traçagem, serragem, retestagem, desdobragem, desengrosso, galgagem/alinhamento, aparelhagem e secagem.

O subsector do Fabrico de Painéis de Aglomerados e Folheados apresenta algumas operações específicas, como sejam: o cozimento, o desenrolamento/corte plano (na produção de folheados, contraplacados, lamelados e de outros painéis) e a moagem, a secagem e a crivagem (na produção de aglomerados de partículas e de fibras).

### **Tratamento (Impregnação)**

Este tratamento consiste em dotar a matéria prima com características de maior durabilidade e de maior resistência a fungos e insectos.

Refira-se ainda que, existe um tipo de tratamento apenas de carácter preventivo e temporário, associado ao subsector da Serração, que é aplicado para prevenir o apodrecimento da madeira a curto prazo. Embora, os produtos utilizados sejam diferentes, estes apresentam igualmente grande perigosidade, com a agravante do efeito do tratamento ser de carácter mais temporário.

### **Maquinagem**

Esta fase do processo engloba um conjunto de operações unitárias que permitem intervenções mecânicas sobre a matéria prima. As operações são as seguintes: traçagem, desengrosso, calibragem, galgamento, aparelhamento, perfilagem, fresagem e furação.

**Acabamentos**

O acabamento permite que o produto final, para além de adquirir um aspecto visualmente mais agradável, fique dotado de uma maior resistência, quer mecânica, quer a agentes externos. Assim, consoante o objectivo pretendido, utilizam-se diferentes operações: branqueamento, aplicação de velaturas, betumagem, lixagem, lacagem, envernizamento, secagem do verniz/laca ou revestimento com papéis melamínicos ou termolaminados.

**Montagem**

As operações de montagem, como o próprio nome indica, permitem conjugar as diferentes peças do produto final. Elas envolvem a colagem e a aplicação de vários elementos metálicos e de plástico, em alguns casos.

Em seguida, nas Figuras VII.3.8 a VII.3.13, apresentam-se os diagramas dos processos de fabrico típicos de cada um dos subsectores industriais em análise, sendo igualmente identificados os efluentes líquidos e os resíduos gerados por operação unitária. Salienta-se que para os subsectores da Carpintaria e do Mobiliário, optou-se por considerar o mesmo diagrama de descrição do processo produtivo, uma vez que as operações unitárias envolvidas, assim como, a sua sequência, são idênticas em ambos. Pelo contrário, relativamente ao subsector dos Painéis e Folheados, optou-se por apresentar dois diagramas tipo, dadas as significativas diferenças entre os processos de fabrico dos Painéis de Fibras e Partículas e dos Folheados e Afins.

VII.3 - 10

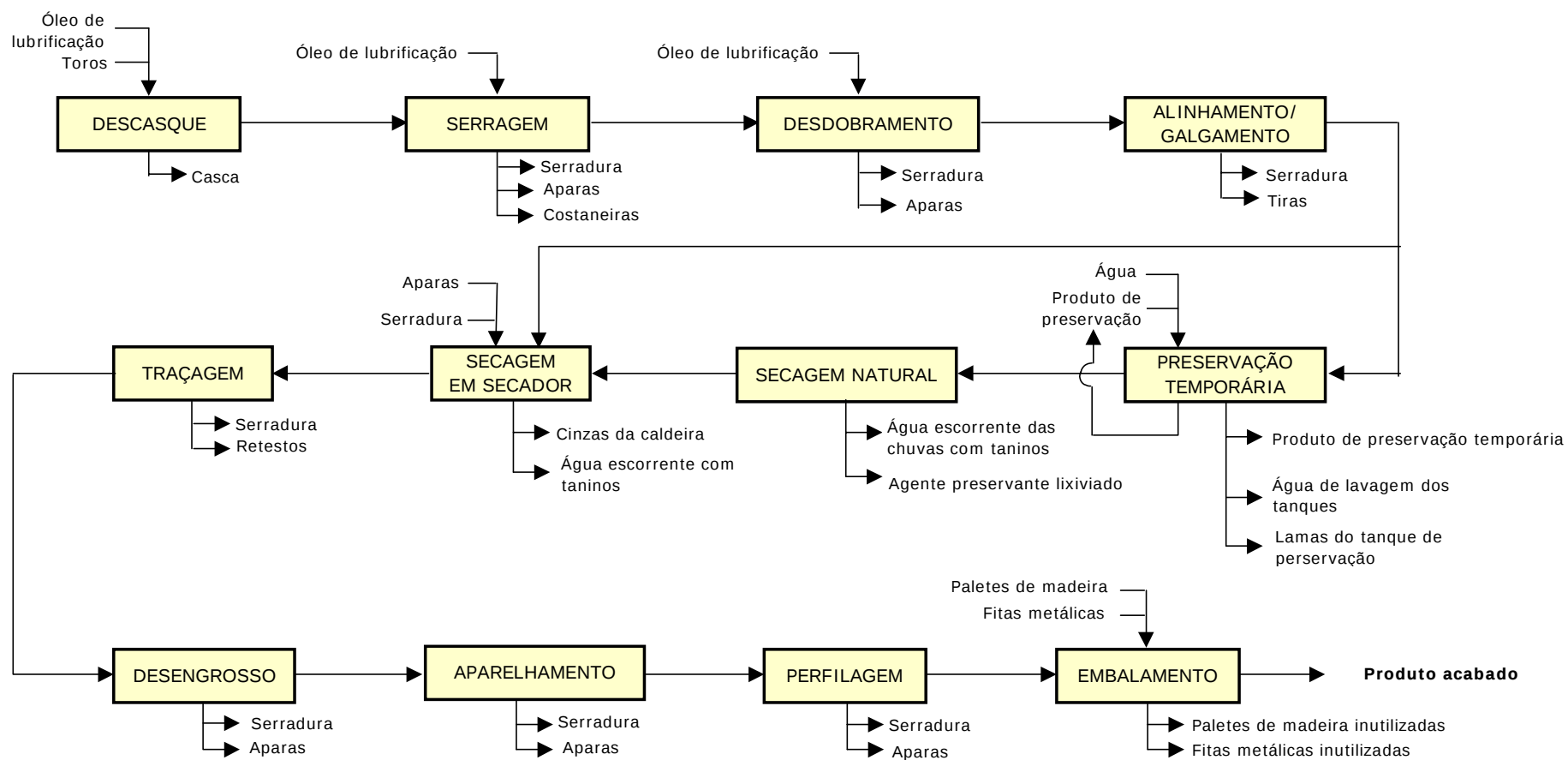


Figura VII.3.8: Diagrama do processo de fabrico típico do subsector de Serração de Madeira (CAE 20101).

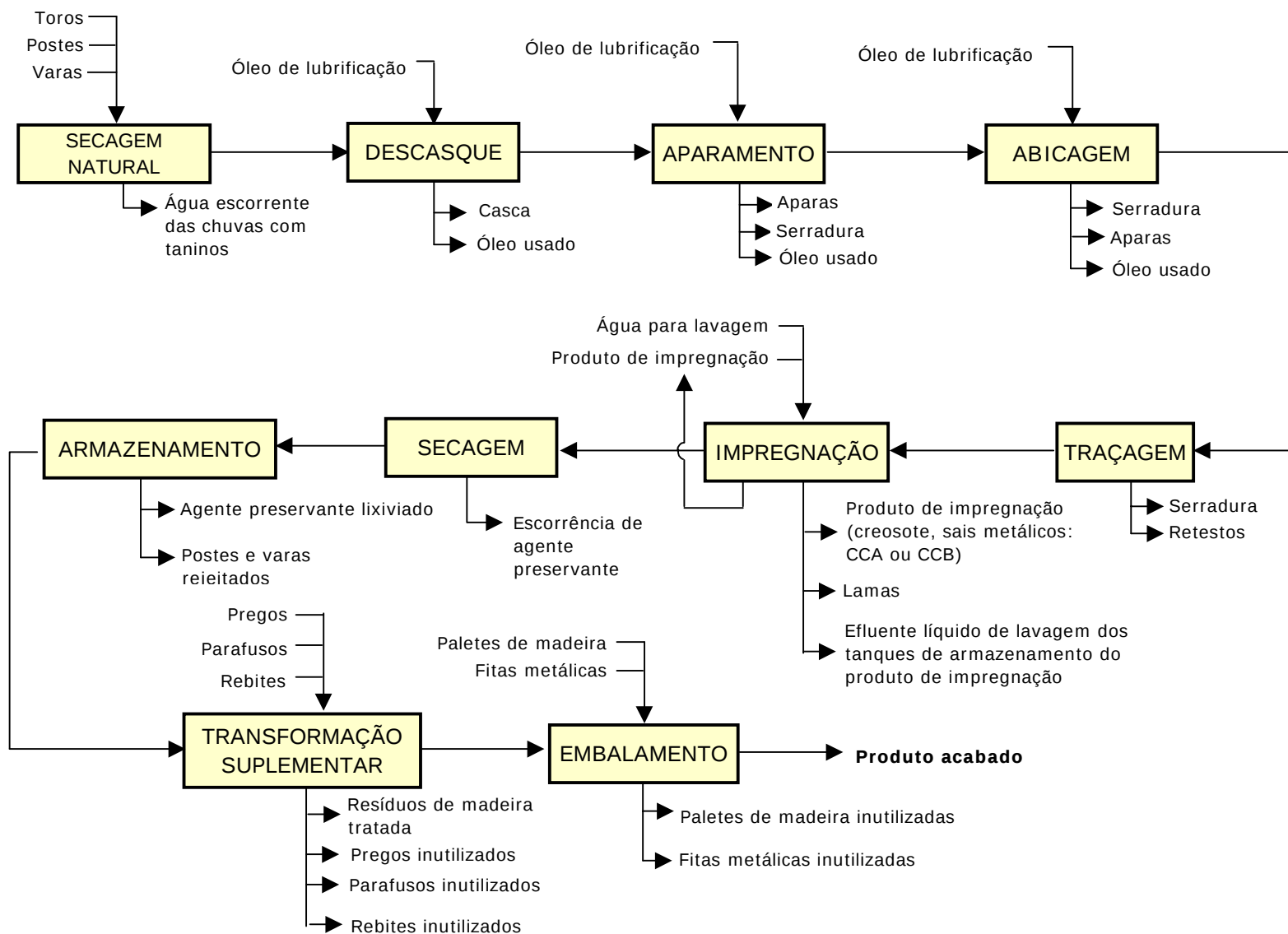
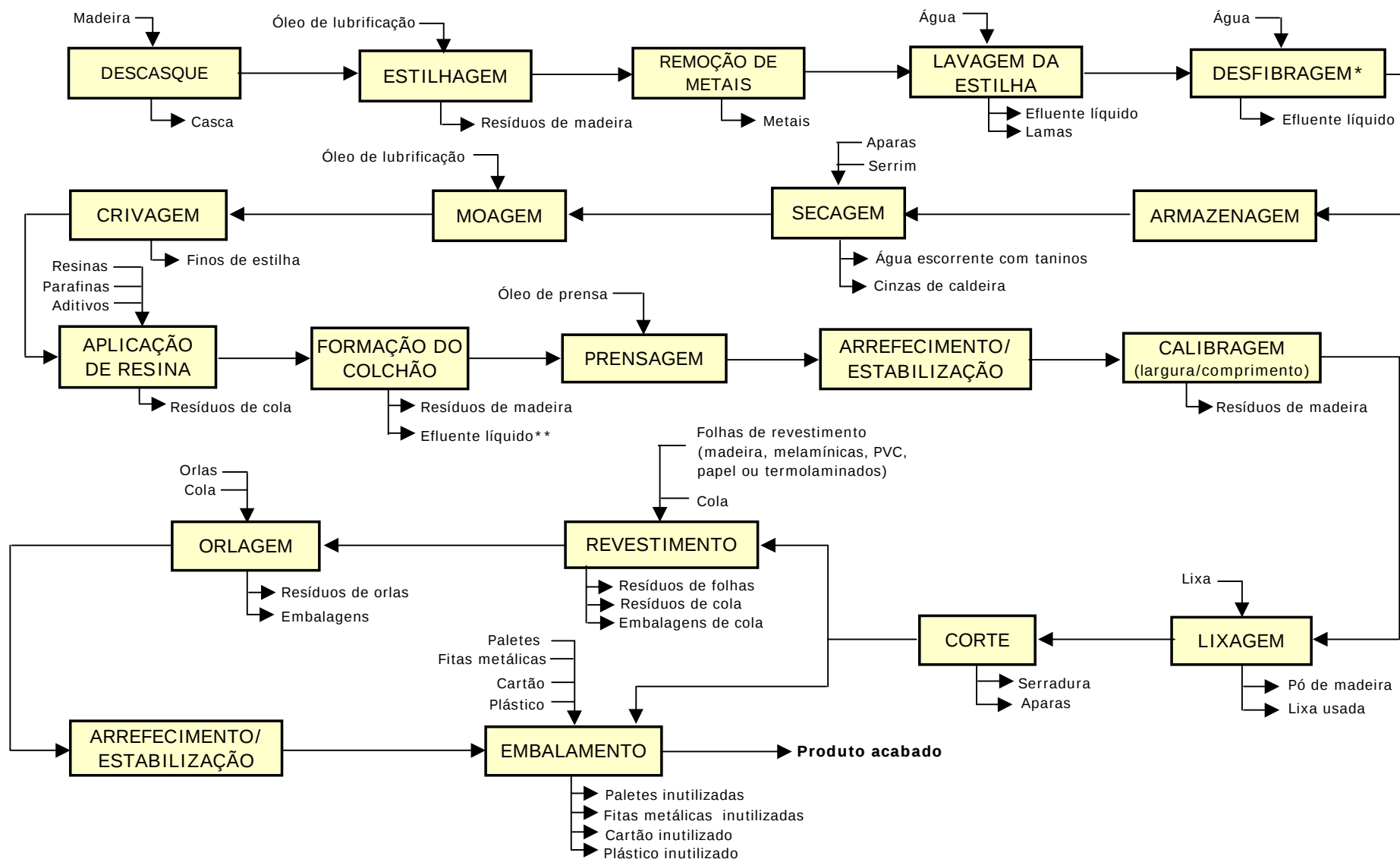


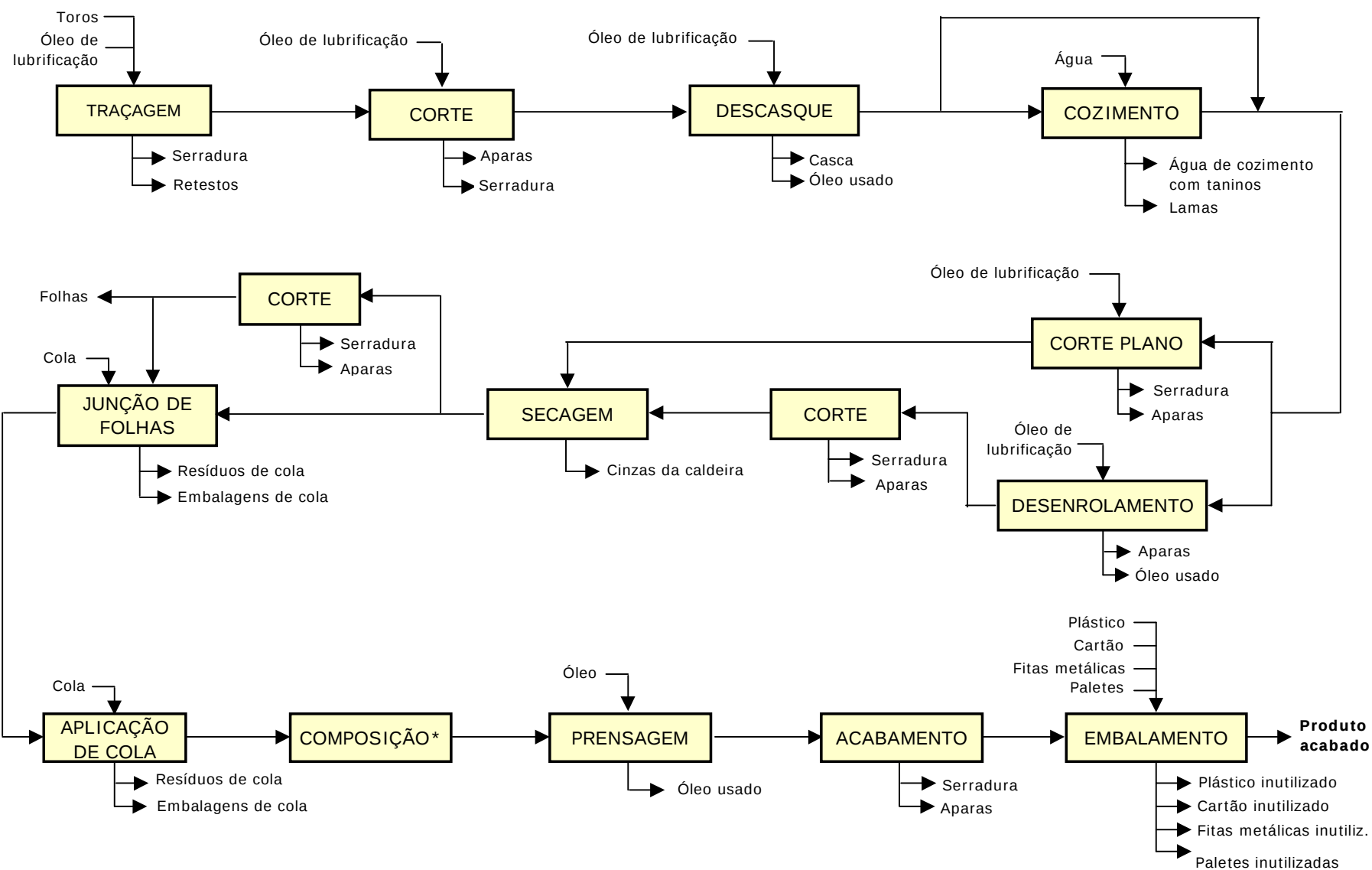
Figura VII.3.9: Diagrama do processo de fabrico típico do subsector de Impregnação de Madeira (CAE 20102).



\* DESFIBRAGEM: só aplicável no fabrico de painéis de fibras.

\*\* FORMAÇÃO DO COLCHÃO: no caso da fabricação de painéis de fibras de alta densidade (HDF) por via húmida.

Figura VII.3.10: Diagrama do processo de fabrico típico do subsector de Fabricação de Painéis de Fibras e de Partículas de Madeira (CAE 20201, 20202).



\* Na composição há diferentes operações e materiais, conforme se trate de laminados, contraplacados ou lamelados folheados.

Figura VII.3.11: Diagrama do processo de fabrico típico do subsector de Fabricação de Folheados, Contraplacados, Lamelados e Outros Painéis(CAE 20203).

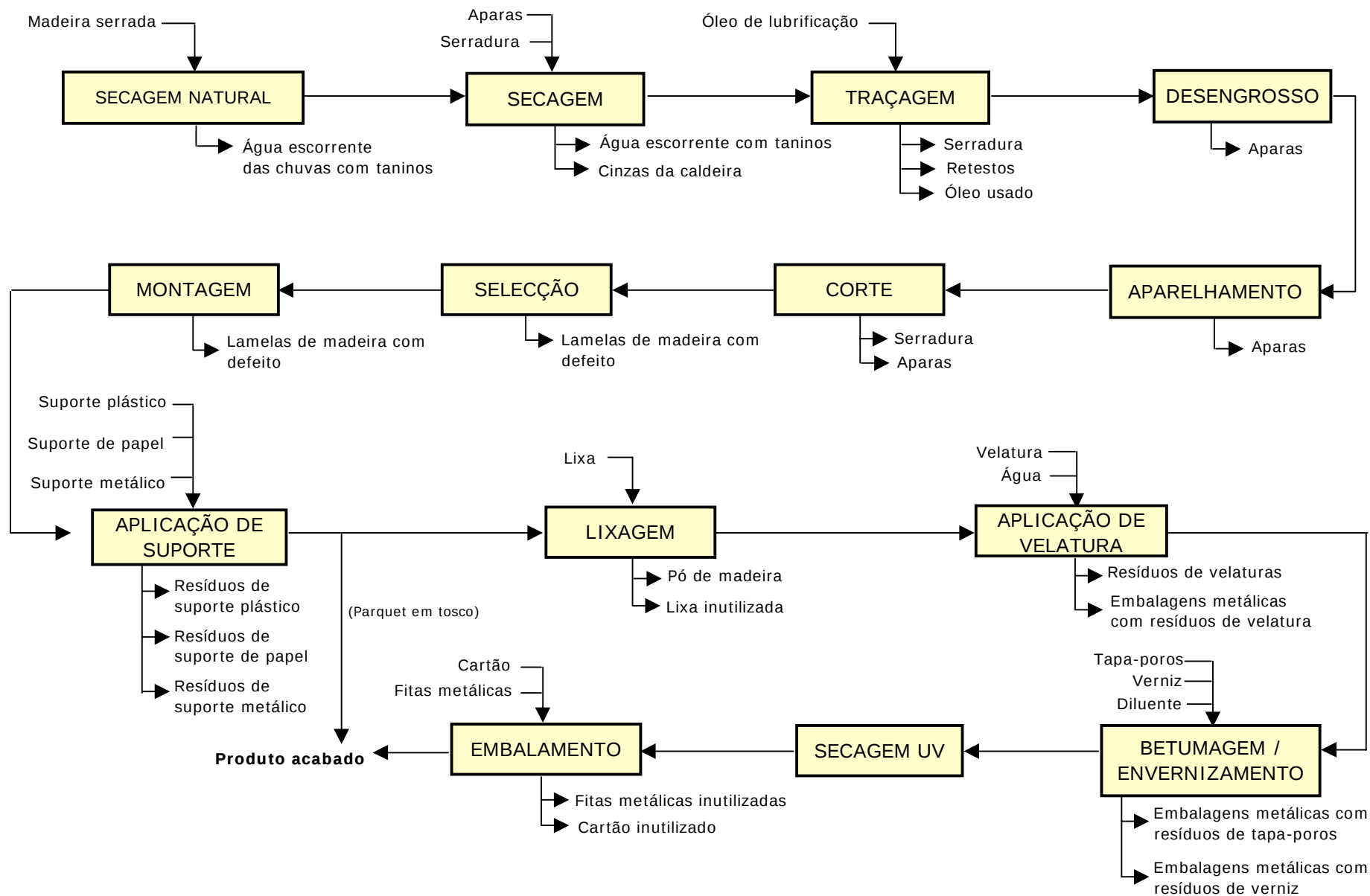


Figura VII.3.12: Diagrama do processo de fabrico típico do subsector de Parqueteria (CAE 20301).

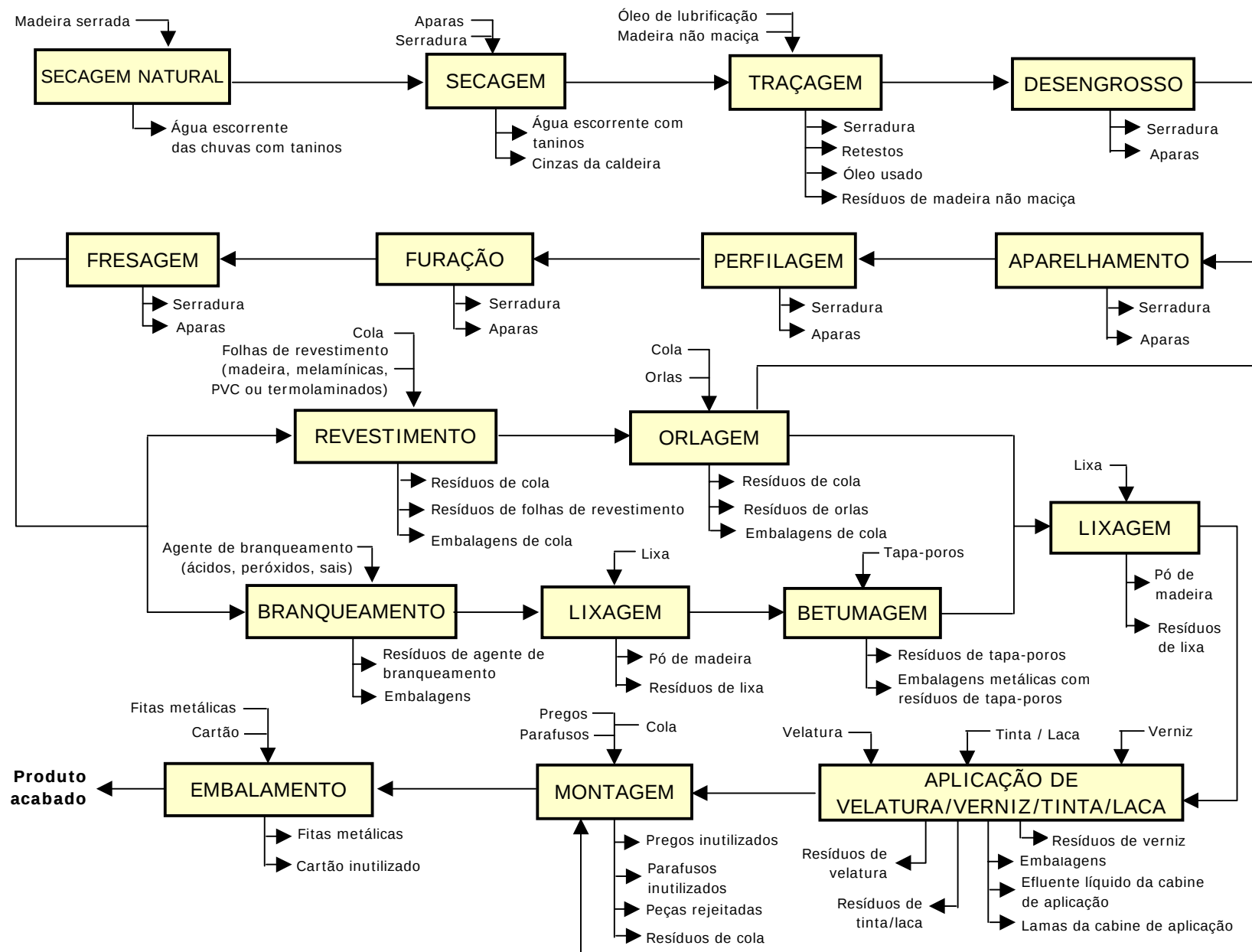


Figura VII.3.13: Diagrama do processo de fabrico típico dos subsectores de Fabrico de Mobiliário de Madeira (CAE 36110, 36120, 36130, 36141) e Carpintaria (CAE 20302, 20400, 20511, 20512).

### VII.3.3. Resíduos Industriais

#### VII.3.3.1. Análise global dos resíduos do sector e da sua gestão actual

Neste sector é gerada anualmente uma grande quantidade de resíduos de madeira sob variadas formas na sua grande maioria valorizáveis em variadas utilizações, tais como, para aquecimento e como matéria prima para a indústria de aglomerados e contraplacados, agrícola, florestal, avícola e pecuária.

Relativamente aos restantes resíduos gerados, em especial nos subsectores do Mobiliário, da Carpintaria, dos Aglomerados e da Preservação, existem dificuldades que se traduzem, quer ao nível de opções de tratamento propriamente dito, quer ao nível das outras opções de gestão dos resíduos industriais, as quais, em muitos casos, não respondem eficazmente às necessidades da indústria neste campo. Muitas empresas optam pela exportação dos seus resíduos, uma vez que a nível nacional não existe resposta adequada, essencialmente, quando se trata de resíduos do tratamento e da preservação da madeira (tintas, vernizes, lacas, colas, produtos de preservação, etc.).

No sector da Madeira e do Mobiliário foram gerados em 1998 cerca de 1 250 574 m<sup>3</sup> de resíduos de madeira, cuja distribuição por subsector se apresenta no Quadro VII.3.3.

Quadro VII.3.3 - Distribuição dos resíduos de madeira por subsector (1998).

| Subsector           | Quantidade anual (m <sup>3</sup> ) | Distribuição percentual dos resíduos (%) |
|---------------------|------------------------------------|------------------------------------------|
| Serração            | 370 872                            | 29,7                                     |
| Impregnação         | 1 754                              | 0,1                                      |
| Painéis e Folheados | 235 294                            | 18,8                                     |
| Parqueteria         | 147 334                            | 11,8                                     |
| Carpintaria         | 300 759                            | 24,0                                     |
| Mobiliário          | 194 551                            | 15,6                                     |
| <b>TOTAL</b>        | <b>1 250 574</b>                   | <b>100</b>                               |

Cerca de 54% dos resíduos de madeira são gerados pelos subsectores da Serração e Carpintaria. Nas Figuras VII.3.14 a VII.3.19 apresentam-se as

estimativas para as distribuições percentuais, por tipo de resíduos de madeira gerados para cada subsector.

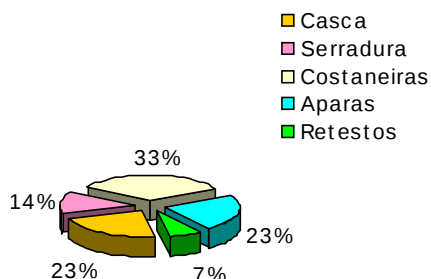


Figura VII.3.14: Composição média dos resíduos de madeira resultantes das operações produtivas do subsector de Serração de Madeira.

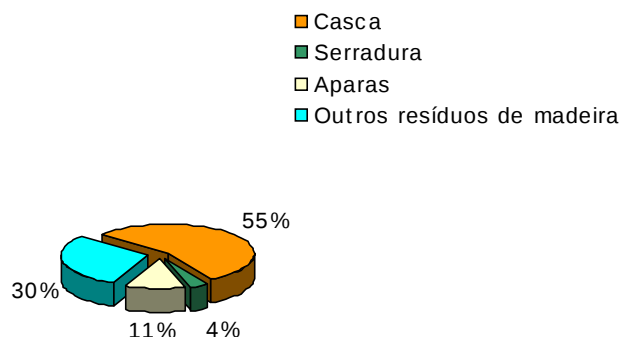


Figura VII.3.15: Composição média dos resíduos de madeira resultantes das operações produtivas do subsector de Impregnação de Madeira (Preservação).

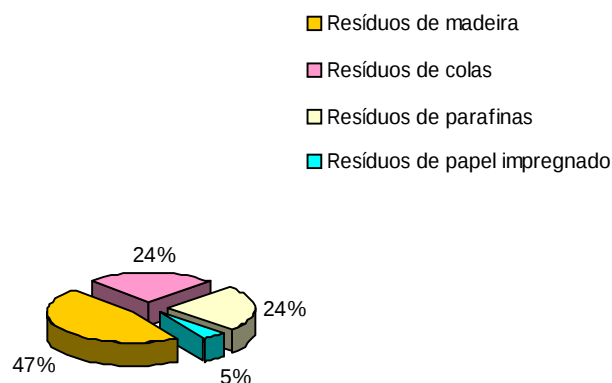


Figura VII.3.16: Percentagem de resíduos, relativamente à quantidade total de cada uma das matérias primas utilizadas nas operações produtivas no subsector de Fabricação de Painéis de Fibras e de Partículas de Madeira e Fabricação de Folheados, Contraplacados, Lamelados e de Outros Painéis.

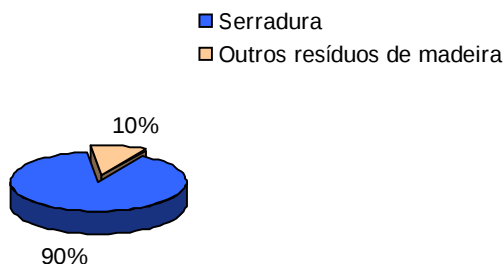


Figura VII.3.17 Composição média dos resíduos de madeira resultantes das operações produtivas do subsector de Parqueteria.

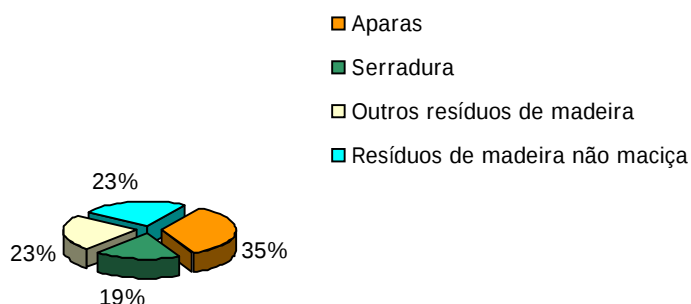


Figura VII.3.18: Composição média dos resíduos de madeira resultantes das operações produtivas do subsector de Carpintaria.

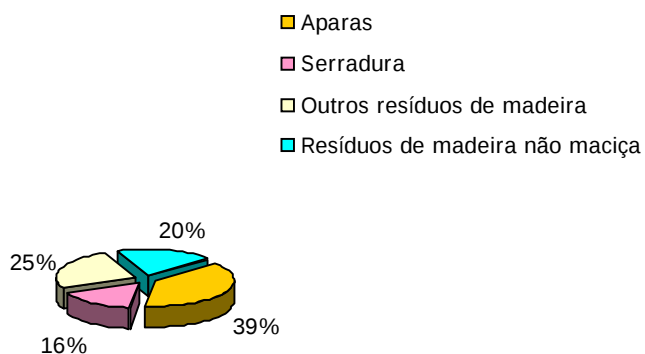


Figura VII.3.19: Composição média dos resíduos de madeira resultantes das operações produtivas do subsector de Fabricação de Mobiliário (de madeira).

A gestão actual dos resíduos resultantes das diferentes operações incluídas nos processos produtivos, embora incipiente, permite, pela natureza dos próprios resíduos, que haja uma valorização significativa, nomeadamente, desde a produção de energia calorífica, até à sua incorporação como matéria prima em outros processos de fabrico do mesmo sector. A análise desta situação por operação é a seguinte:

*Preparo* - destas operações resultam, essencialmente, resíduos de madeira: serradura ou serrim, aparas de madeira (designação que inclui os retestos e as aparas propriamente ditas) e casca. Estes resíduos são utilizados para incorporação na indústria de aglomerados, para aproveitamento em explorações avícolas e valorização energética (com aproveitamento das cinzas para aplicação nos solos ou para incorporação em adubos).

*Impregnação* - dois tipos de resíduos resultam desta operação: resíduos de banho de tratamento e lamas que se acumulam nos tanques de tratamento, constituídas, essencialmente, por resíduos de madeira, por areias e por poeiras. Apesar da quantidade destes resíduos não ser muito significativa no conjunto das operações unitárias envolvidas nos diferentes processos de fabrico, os resíduos da impregnação, juntamente, com os resíduos resultantes da fase de acabamento, adquirem uma grande importância em termos de perigosidade. De facto, dada a natureza do líquido impregnante, maioritariamente, constituído por sais metálicos, a sua gestão torna-se problemática.

*Maquinagem* - Os resíduos resultantes, constituídos por serrim e aparas, são, essencialmente, desperdícios utilizados para incorporação na indústria de aglomerados, para aproveitamento em explorações avícolas e valorização energética, cujas cinzas podem ser utilizadas para aplicação nos solos ou para incorporação em adubos.

*Acabamentos* - os resíduos são, no essencial, pó de madeira, lamas provenientes das cabines de aplicação por aspersão com cortinas de água e restos de verniz, de tintas, de lacas, de betumes e de velaturas. O pó de madeira é passível de ser aproveitado posteriormente noutra fase produtiva. No entanto, o destino dos restantes resíduos constitui um problema, recorrendo-se ao seu armazenamento até que seja possível encontrar uma solução de gestão adequada ou, optando-se pelo seu envio para o estrangeiro.

Há ainda a considerar os efluentes e os resíduos líquidos provenientes das cabines com cortina de água e das seguintes operações de limpeza:

- Lavagem das encoladoras;

- Lavagem dos equipamentos de aplicação de revestimentos por pulverização (sendo o resíduo líquido resultante constituído, essencialmente, por solventes orgânicos); e,
- Lavagem dos tanques e das autoclaves de impregnação (tratamento) da madeira.

Destas operações resultam, quase sempre, uma grande quantidade de efluentes líquidos contaminados com diversos produtos químicos, muitos deles com características de perigosidade que dificultam a sua gestão.

*Montagem* – desta fase do processo de fabrico, resulta um quantitativo de resíduos relativamente pequeno no cômputo geral, constituídos, maioritariamente, por peças rejeitadas, parafusos, ferragens estragadas, pregos, elementos de plástico e alguns resíduos de cola.

#### **VII.3.3.2 Classificação e quantificação dos resíduos industriais**

As quantidades anuais de resíduos gerados em cada um dos subsectores, por tipo de resíduo (sem ter em conta a sua classificação CER), são apresentadas no Quadro VII.3.4.

A determinação dos quantitativos de resíduos de madeira gerados nos subsectores da Serração e dos Painéis de Madeira teve em conta a informação fornecida pela AIMMP relativamente ao ano de 1999. Dada a necessidade de manter uma uniformidade do ano a que se reportam os quantitativos de resíduos e de efluentes líquidos gerados pelos diversos sectores industriais em estudo, foi necessário efectuar uma estimativa, para o ano de 1998, dos valores apresentados pela AIMMP. Para tal admitiu-se o valor de 2% como a taxa anual média de crescimento da Indústria Transformadora, à semelhança do utilizado para o cálculo do consumo de matéria prima.

Para os restantes resíduos, a caracterização quantitativa foi efectuada tendo por base uma amostra constituída pelo conjunto de empresas que assinaram o Contrato de Adaptação Ambiental e pelas empresas visitadas. Assim, e com base nesse conjunto de empresas, efectuou-se a extrapolação da quantidade de resíduos e de efluentes produzidos para o total das

empresas do sector, tendo em conta a dimensão das empresas da amostra, segundo o critério de número de pessoas ao serviço, e a sua distribuição por escalões de número de pessoas ao serviço. Para efectuar tal estimativa partiu-se do pressuposto que em processos de fabrico semelhantes a uniformidade na produção de resíduos em termos qualitativos é uma realidade.

Nos Quadros VII.3.5 a VII.3.12, identificam-se segundo a classificação do CER, os resíduos produzidos nos diferentes subsectores. Verifica-se, em 1998, cerca de geraram-se 600 274 ton de resíduos de madeira

Quadro VII.3.4 - Estimativas das quantidades de resíduos e de efluentes gerados anualmente nos subsectores da Indústria da Madeira e Mobiliário (1998).

| SUBSECTORES |                                                                    | Serração | Impregnação | Painéis e Folheados | Parqueteria | Carpintaria | Mobiliário | TOTAL          |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|----------|-------------|---------------------|-------------|-------------|------------|----------------|
| RESÍDUOS    | RESÍDUOS BANAIS                                                    |          |             |                     |             |             |            |                |
|             | Madeira (ton/ano) <sup>1</sup>                                     | 178 023  | 842         | 112 941             | 70 720      | 144 364     | 93 384     | 600 274        |
|             | Lamas da cabine de acabamento (ton/ano)                            | ---      | ---         | ---                 | ---         | 951         | 7 314      | 8 265          |
|             | <b>SUBTOTAL (ton/ano)</b>                                          | ---      | ---         | ---                 | ---         | ---         | ---        | <b>608 539</b> |
|             | RESÍDUOS PERIGOSOS                                                 |          |             |                     |             |             |            |                |
|             | Solventes orgânicos de limpeza do material de acabamento (ton/ano) | ---      | ---         | ---                 | 2           | 6 792       | 14 222     | 21 016         |
|             | Resíduos de produtos de preservação (ton/ano)                      | (*)      | 16          | ---                 | ---         | ---         | ---        | 16             |
|             | Óleos usados (ton/ano)                                             | 240      | 2           | 174                 | 10          | 145         | 450        | 1 021          |
|             | <b>SUBTOTAL (ton/ano)</b>                                          | ---      | ---         | ---                 | ---         | ---         | ---        | <b>22 053</b>  |
|             | <b>TOTAL DE RESÍDUOS (ton/ano)</b>                                 | ---      | ---         | ---                 | ---         | ---         | ---        | <b>630 592</b> |

Quadro VII.3.4 (Cont.): Estimativas das quantidades de resíduos e de efluentes gerados anualmente nos subsectores da Indústria da Madeira e Mobiliário (1998).

|                                                                    | SUBSECTORES                                                                | Serração | Impregnação | Painéis e Folheados | Parqueteria | Carpintaria | Mobiliário | TOTAL   |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|---------------------|-------------|-------------|------------|---------|
| EFLUENTES                                                          | Efluente líquido da cabine de acabamento (m <sup>3</sup> /ano)             | ---      | ---         | ---                 | ---         | 135 850     | 406 340    | 542 190 |
|                                                                    | Efluente líquido de lavagem com colas (m <sup>3</sup> /ano)                | ---      | ---         | (*)                 | (*)         | 54 340      | 81 268     | 135 608 |
|                                                                    | Efluente líquido da lavagem dos tanques e autoclaves (m <sup>3</sup> /ano) | 4 207    | 160         | ---                 | ---         | ---         | ---        | 4 367   |
| <b>ESTIMATIVA DO RENDIMENTO DE UTILIZAÇÃO DA MATÉRIA PRIMA (%)</b> |                                                                            | 40       | 88          | 92                  | 32          | 65,5        | 60,5       | ---     |

(\*): impossível de quantificar por total inacessibilidade de dados, por todas as vias possíveis.

Nota <sup>(1)</sup>: os pesos dos resíduos de madeira estão convertidos em equivalentes de madeira seca ao ar (18%).

A estimativa das quantidades mássicas de resíduos de madeira teve em conta os seguintes factores de conversão:

- 1 m<sup>3</sup> madeira verde corresponde aproximadamente a 0,8 ton de madeira verde;
- 1 ton de madeira verde corresponde aproximadamente a 0,6 ton de madeira seca ao ar (18%);
- Os volumes são volumes sólidos ou seja, matéria prima real.

Os óleos usados gerados no subsector da Serração resultam da manutenção dos veículos de carga e/ou empilhadores porque os óleos provenientes da lubrificação dos equipamentos utilizados no processamento da madeira são consumidos na sua totalidade no funcionamento das máquinas.

Quadro VII.3.5: Relação entre as operações produtivas, os efluentes e os resíduos gerados no subsector de Serração de Madeira (CAE 20101).

| OPERAÇÃO                                         | EFLUENTES E RESÍDUOS GERADOS                                         | CÓDIGO CER |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| Descasque                                        | Casca                                                                | 03 01 01   |
| Serragem                                         | Serradura                                                            | 03 01 02   |
|                                                  | Aparas, costaneiras                                                  | 03 01 03   |
| Desdobramento                                    | Serradura                                                            | 03 01 02   |
|                                                  | Aparas                                                               | 03 01 03   |
| Alinhamento/<br>Galgamento                       | Serradura                                                            | 03 01 02   |
|                                                  | Tiras                                                                | 03 01 03   |
| Preservação<br>temporária<br>(imersão/ aspersão) | Resíduos de produto de preservação                                   | 03 02 00   |
|                                                  | Lamas do tanque de preservação (madeira, areia e poeiras acumuladas) | 03 01 99   |
|                                                  | Efluente líquido da lavagem dos tanques de preservação               | -          |
| Secagem natural                                  | Água escorrente da chuva com taninos                                 | -          |
|                                                  | Agente de preservação lixiviado                                      | 03 02 00   |
| Secagem                                          | Água escorrente com taninos                                          | -          |
| Traçagem                                         | Serradura                                                            | 03 01 02   |
|                                                  | Retestos                                                             | 03 01 03   |
| Desengrosso                                      | Aparas                                                               | 03 01 03   |
|                                                  | Serradura                                                            | 03 01 02   |
| Aparelhamento                                    | Aparas                                                               | 03 01 03   |
|                                                  | Serradura                                                            | 03 01 02   |
| Perfilagem                                       | Aparas                                                               | 03 01 03   |
|                                                  | Serradura                                                            | 03 01 02   |

**NOTA:** Segundo o Ofício ref. SRR.206 de 3/8/98 do Instituto dos Resíduos considera-se que os materiais costaneiras, serradura, serrim, aparas, fitas e resíduos de madeira produzidos na actividade das indústrias de serração poderão ser considerados como subprodutos desde que cumulativamente obedçam aos seguintes requisitos:

- sejam resultantes da serração da madeira ainda não submetida a primeira utilização;
- estejam isentos de qualquer contaminante;
- sejam sujeitos a um circuito comercial e económico perfeitamente definido;
- sejam directa e completamente utilizados como matéria prima no processo.

Quadro VII.3.6: Relação entre as operações produtivas, os efluentes e os resíduos gerados no subsector de Impregnação de Madeira - Preservação (CAE 20102).

| OPERAÇÃO                  | EFLUENTES E RESÍDUOS GERADOS                                                     | CÓDIGO CER           |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Secagem natural           | Água escorrente das chuvas com taninos                                           | -                    |
| Aparamento                | Aparas<br>Serradura                                                              | 03 01 03<br>03 01 02 |
| Abicagem                  | Aparas<br>Serradura                                                              | 03 01 03<br>03 01 02 |
| Traçagem                  | Serradura<br>Retestos                                                            | 03 01 02<br>03 01 03 |
| Impregnação em autoclave  | Escorrências de produto de impregnação (creosote, sais metálicos - CCA ou CCB)   | 03 02 00             |
|                           | Lamas                                                                            | 07 07 99             |
|                           | Efluente líquido da lavagem do tanque de armazenamento do produto de impregnação | -                    |
| Secagem                   | Escorrência de agente preservante                                                | 03 02 00             |
| Armazenamento             | Agente preservante lixiviado                                                     | 03 02 00             |
|                           | Postes e varas tratados rejeitados                                               | 03 01 99             |
| Transformação suplementar | Resíduos de madeira tratada                                                      | 03 01 99             |
|                           | Pregos, parafusos e rebites inutilizados                                         | 20 01 05             |

Quadro VII.3.7: Relação entre as operações produtivas, os efluentes e os resíduos gerados no subsector de Fabricação de Painéis de Fibras e de Partículas de Madeira (CAE 20201, 20202).

| OPERAÇÃO                                                          | EFLUENTES E RESÍDUOS GERADOS                                                    | CÓDIGO CER           |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>FABRICAÇÃO DE PAINÉIS DE FIBRAS E DE PARTÍCULAS DE MADEIRA</b> |                                                                                 |                      |
| Descasque                                                         | Casca                                                                           | 03 01 01             |
| Remoção de metais                                                 | Metais                                                                          | 20 01 05             |
| Estilhagem                                                        | Resíduos de madeira                                                             | 03 01 03             |
| Lavagem da estilha                                                | Efluente líquido<br>Lamas                                                       | -<br>03 01 99        |
| Desfibragem                                                       | -                                                                               | -                    |
| Armazenagem                                                       | Resíduos de madeira                                                             | 03 01 03             |
| Secagem                                                           |                                                                                 | -                    |
| Moagem                                                            | Serradura                                                                       | 03 01 02             |
| Crivagem da estilha                                               | Finos da estilha                                                                | 03 01 02             |
| Formação do colchão                                               | Resíduos de madeira<br>Efluente líquido (*)                                     | 03 01 03<br>-        |
| Prensagem                                                         | -                                                                               | -                    |
| Arrefecimento / estabilização                                     | -                                                                               | -                    |
| Calibragem                                                        | Resíduos de madeira                                                             | 03 01 03             |
| Lixagem                                                           | Pó de madeira                                                                   | 03 01 99             |
| Corte                                                             | Aparas<br>Serradura                                                             | 03 01 03<br>03 01 02 |
| Revestimento                                                      | Resíduos de folhas de revestimento (madeira, melamínica, PVC ou termolaminados) | 03 01 03             |
| Orlagem                                                           | Resíduos de orlas (orlas de madeira, melamínica, PVC ou termolaminados)         | 03 01 03             |

(\*): no caso da fabricação de Painéis de Fibras de alta densidade (HDF) por via húmida.

Quadro VII.3.8: Relação entre as operações produtivas, os efluentes e os resíduos gerados no subsector de Fabricação de Folheados, Contraplacados, Lamelados e de Outros Painéis (CAE 20203).

| OPERAÇÃO                                                                      | EFLUENTES E RESÍDUOS GERADOS                                            | CÓDIGO CER |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>FABRICAÇÃO DE FOLHEADOS, CONTRAPLACADOS, LAMELADOS E DE OUTROS PAINÉIS</b> |                                                                         |            |
| Traçagem                                                                      | Serradura                                                               | 03 01 02   |
|                                                                               | Retestos                                                                | 03 01 03   |
| Corte                                                                         | Aparas                                                                  | 03 01 03   |
|                                                                               | Serradura                                                               | 03 01 02   |
| Descasque                                                                     | Casca                                                                   | 03 01 01   |
| Cozimento                                                                     | Efluente líquido de cozedura com taninos e outras substâncias orgânicas | -          |
| Corte plano                                                                   | Serradura                                                               | 03 01 03   |
|                                                                               |                                                                         | 03 01 02   |
| Desenrolamento                                                                | Aparas                                                                  | 03 01 03   |
| Secagem                                                                       | Água escorrente com taninos                                             | -          |
| Junção de folhas                                                              | Resíduos de cola                                                        | 08 04 04   |
| Aplicação de cola                                                             | Resíduos de cola                                                        | 08 04 04   |
| Composição                                                                    | -                                                                       | -          |
| Prensagem                                                                     | -                                                                       | -          |
| Acabamento                                                                    | Aparas                                                                  | 03 01 03   |
|                                                                               | Serradura                                                               | 03 01 02   |

Quadro VII.3.9: Relação entre as operações produtivas, os efluentes e os resíduos gerados no subsector da Parqueteria (CAE 20301).

| OPERAÇÃO                            | EFLUENTES E RESÍDUOS GERADOS         | CÓDIGO CER |
|-------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| Secagem natural                     | Água escorrente da chuva com taninos | -          |
| Secagem                             | Água escorrente com taninos          | -          |
| Traçagem                            | Serradura                            | 03 01 02   |
|                                     | Retestos                             | 03 01 03   |
| Desengrosso                         | Aparas                               | 03 01 03   |
|                                     | Serradura                            | 03 01 02   |
| Aparelhamento                       | Aparas                               | 03 01 03   |
|                                     | Serradura                            | 03 01 02   |
| Corte                               | Serradura                            | 03 01 02   |
|                                     | Aparas                               | 03 01 03   |
| Seleccção                           | Lamelas com defeitos                 | 03 01 03   |
| Montagem                            | Lamelas com defeitos                 | 03 01 03   |
| Aplicação de suporte na contra-face | Resíduos de papel                    | 20 01 01   |
|                                     | Resíduos de filme termoplástica      | 20 01 04   |
|                                     | Resíduos de fio metálico             | 20 01 05   |
| Betumagem                           | Resíduos de tapa-poros               | 08 02 99   |
| Lixagem                             | Pó de madeira                        | 03 01 99   |
|                                     | Resíduos de lixa                     | 03 01 99   |
| Aplicação de velatura               | Resíduos de velaturas                | 08 01 00   |
| Betumagem/Envernizamento            | (*)                                  | ---        |
| Secagem UV                          | ---                                  | ---        |

(\*): No subsector da Parqueteria o verniz é aplicado automaticamente com rolos. Devido à elevada eficiência de transferência do equipamento utilizado (aprox. 100%), não foram considerados os resíduos de verniz.

Quadro VII.3.10: Relação entre as operações produtivas, os efluentes e os resíduos gerados no subsector de Carpintaria (CAE 20 302) e no subsector de Fabricação de Mobiliário de Madeira (CAE 36110, 36120, 36130 e 36141).

| OPERAÇÃO        | EFLUENTES E RESÍDUOS GERADOS                                                    | CÓDIGO CER |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Secagem natural | Água escorrente da chuva com taninos                                            | -          |
| Secagem         | Água escorrente com taninos                                                     | -          |
| Traçagem        | Serradura                                                                       | 03 01 02   |
|                 | Retestos                                                                        | 03 01 03   |
|                 | Resíduo de madeira não maciça                                                   | 03 01 03   |
| Desengrosso     | Aparas                                                                          | 03 01 03   |
|                 | Serradura                                                                       | 03 01 02   |
| Aparelhamento   | Aparas                                                                          | 03 01 03   |
|                 | Serradura                                                                       | 03 01 02   |
| Perfilagem      | Aparas                                                                          | 03 01 03   |
|                 | Serradura                                                                       | 03 01 02   |
| Furação         | Aparas                                                                          | 03 01 03   |
|                 | Serradura                                                                       | 03 01 02   |
| Fresagem        | Aparas                                                                          | 03 01 03   |
|                 | Serradura                                                                       | 03 01 02   |
| Revestimento    | Resíduos de folhas de revestimento (madeira, melamínica, PVC ou termolaminados) | 03 01 03   |
|                 | Resíduos de cola                                                                | 08 04 04   |
| Orlagem         | Resíduos de orlas (orlas de madeira, melamínica, PVC ou termolaminados)         | 03 01 03   |
|                 | Resíduos de cola                                                                | 08 04 04   |
| Branqueamento   | Resíduos de agente de branqueamento (ácidos inorgânicos,                        | 06 01 99   |
|                 | sais ou                                                                         | 06 03 02   |
|                 | peróxidos)                                                                      | 06 03 99   |

Quadro VII.3.10 (continuação): Relação entre as operações produtivas, os efluentes e os resíduos gerados no subsector de Carpintaria (CAE 20302) e no subsector de Fabricação de Mobiliário de Madeira (CAE 36110, 36120, 36130, 36141).

| OPERAÇÃO                                   | EFLUENTES E RESÍDUOS GERADOS                                                              | CÓDIGO CER |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Lixagem                                    | Pó de madeira                                                                             | 03 01 99   |
|                                            | Resíduos de lixa                                                                          | 03 01 99   |
| Betumagem                                  | Resíduos de tapa poros                                                                    | 08 02 99   |
| Aplicação de velatura, verniz, tinta, laca | Resíduos de vernizes e tintas                                                             | 08 01 00   |
|                                            | Resíduos de lacas e velaturas                                                             | 08 02 99   |
|                                            | Efluente líquido das cabines de pintura, envernizamento, lacagem e aplicação de velaturas | --         |
|                                            | Lamas das cabines de pintura e envernizamento                                             | 08 01 08   |
|                                            | Lamas das cabines de lacagem e aplicação de velaturas                                     | 08 02 99   |
| Montagem                                   | Parafusos/agrafes                                                                         | 20 01 05   |
|                                            | Peças rejeitadas                                                                          | 03 01 03   |
|                                            | Resíduos de cola                                                                          | 08 04 04   |

Quadro VII.3.11 - Resíduos gerados nas operações comuns a todos os subsectores.

| OPERAÇÃO                                                           | EFLUENTES E RESÍDUOS GERADOS   | CÓDIGO CER |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|
| Acondicionamento de matérias primas, produtos químicos e embalagem | Papel e cartão                 | 15 01 01   |
|                                                                    | Plásticos, filme termoplástico | 15 01 02   |
|                                                                    | Madeira                        | 15 01 03   |
|                                                                    | Fitas metálicas e metais       | 20 01 06   |
|                                                                    | Embalagens metálicas           | 15 01 04   |
|                                                                    | Embalagens compósitas          | 15 01 05   |
|                                                                    | Cola                           | 08 04 04   |
| Limpeza do equipamento                                             | Solventes de limpeza (*)       | 14 01 00   |
| Manutenção do equipamento                                          | Serras                         | 20 01 06   |
|                                                                    | Óleos e lubrificantes          | 13 02 00   |
| Aquecimento e geração de vapor                                     | Cinzas                         | 10 01 01   |

(\*): apenas nos subsectores de Parqueteria, Carpintaria e Mobiliário.

A identificação dos resíduos perigosos gerados pelas diferentes operações unitárias e a sua classificação de acordo com o Anexo II do Catálogo Europeu de Resíduos (CER), são apresentadas no Quadro VII.3.12 que se segue:

Quadro VII.3.12 - Resíduos perigosos do sector da Madeira e Mobiliário.

| SUBSECTORES                           | OPERAÇÃO                  | RESÍDUO                                      | CÓDIGO CER |
|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|------------|
| Serração                              | Preservação temporária    | Resíduos de produto de preservação           | 03 02 00   |
| Impregnação                           | Impregnação em autoclave  | Escorrências de produto de preservação       | 03 02 00   |
| Carpintaria e Mobiliário              | Branqueamento da madeira  | Resíduos de soluções ácidas de branqueamento | 06 01 99   |
| Carpintaria e Mobiliário              | Pintura e envernizamento  | Resíduos de tintas e vernizes                | 08 01 00   |
| Comum a todos os subsectores          | Manutenção do equipamento | Óleos usados                                 | 13 02 00   |
| Parqueteria, Carpintaria e Mobiliário | Limpeza do equipamento    | Solventes orgânicos de limpeza               | 14 01 00   |

### VII.3.4 Potencial de prevenção

Em resumo, pode afirmar-se, relativamente ao sector da Madeira e Mobiliário, que a prevenção de resíduos sólidos tem uma expressão inferior à reciclagem/reutilização, incluindo a valorização energética.

Os resíduos de madeira têm, na maior parte dos casos, um destino bem determinado. A queima, a valorização em explorações avícolas e em fábricas de outros subsectores, como, por exemplo, da fabricação de painéis, são práticas bastante comuns no nosso País. Isto não significa que a prevenção não seja aplicável aos resíduos sólidos. Existem tecnologias de corte optimizado e de corte fino que podem ser utilizadas em serrações, em carpintarias e em fábricas de mobiliário (de madeira), conduzindo a um melhor aproveitamento da madeira e a uma redução considerável de aparas, de serradura e de outros resíduos de madeira.

A tecnologia *Finger Jointing* permite o reaproveitamento dos resíduos de madeira para a fabricação de painéis, os quais, posteriormente, são utilizados no fabrico de mobiliário.

Os sistemas de desenrolamento com centralização automatizada dos toros, ao permitirem um melhor aproveitamento da madeira, fazem com que, depois da respectiva operação unitária, a quantidade de madeira não aproveitada seja inferior.

Os desperdícios de madeira empenada como resultado da deficiente secagem, podem ser prevenidos com o recurso à utilização de secadores controlados por computador.

Por outro lado, o mesmo não acontece com os resíduos líquidos ou pastosos (lamas das cabines de aspersão, solventes de limpeza, águas de lavagem etc.), em que a prevenção tem um potencial de aplicação superior ao da reciclagem e ao da reutilização. A gestão e o destino final deste tipo de resíduos constitui um grande problema para as empresas, pelo que a sua minimização e/ou a substituição de substâncias utilizadas como matérias primas por outras de menor toxicidade se reveste da maior importância.

O desenvolvimento de sistemas de pulverização com maior eficiência de transferência, a recuperação e a reutilização de solventes orgânicos, a

formação dos operadores de pistolas de pulverização, a substituição dos diluentes por dióxido de carbono líquido (sistema UNICARB), a tecnologia *Flowcoat* para aplicação de vernizes e de velaturas de base aquosa e a adoção de algumas medidas, contribuem para a redução das lamas das cabines de aspersão, bem como, da quantidade de solventes orgânicos consumidos na limpeza do equipamento.