

## **Promoção da Eco-eficiência Empresarial**

**Eixo 1 do Projecto DEUSA – Desenvolvimento Empresarial e Urbano Sustentável em Aveiro**

**Relatório de actuação nas empresas**

# **Metodologia e principais resultados obtidos**

**Justina Catarino**

**Anabela Maia**

**José João Henriques**

**Jorge Alexandre**

**Fátima Rodrigues**

**David Camocho**

**30 de Junho de 2006**

## ÍNDICE

1. Apresentação.....	2
2. Objectivo.....	3
3. Metodologia.....	3
4. Principais resultados.....	6
4.1. Crovam – Arran – Indústria de Componentes Automóveis, S.A. ....	6
4.1.1. Apresentação da empresa .....	6
4.1.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA .....	6
4.1.3. Processo Geral de Fabrico.....	7
4.1.4. Principais Resultados.....	7
4.2. Marques, S.A. ....	10
4.2.1. Apresentação da empresa .....	10
4.2.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA .....	10
4.2.3. Processo Geral de Fabrico.....	11
4.2.4. Principais Resultados.....	11
4.3. Solzaima, equipamentos para energias renováveis, Lda.....	16
4.3.1. Apresentação da empresa .....	16
4.3.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA .....	16
4.3.3. Processo Geral de Fabrico – Recuperador de calor .....	16
4.3.4. Principais Resultados.....	17
4.4. M. Rodrigues S. A. ....	21
4.4.1. Apresentação da empresa .....	21
4.4.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA .....	21
4.4.3. Processo Geral de Fabrico.....	22
4.4.4. Principais Resultados.....	22
4.5. Rodi – Metalúrgicas do Eixo, S.A.....	27
4.5.1. Apresentação da empresa .....	27
4.6. Pecol – Sistema de Fixação, S.A.....	32
4.6.1. Apresentação da empresa .....	32
4.6.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA .....	32
4.6.4. Principais Resultados.....	33
4.7. P. J. Ferramentas, Lda.....	36
4.7.1. Apresentação da empresa .....	36
4.7.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA .....	36
4.7.3. Processo Geral de Fabrico.....	37
4.7.4. Principais Resultados.....	37
4.8. Veneporte S.A. ....	41
4.8.1. Apresentação da empresa .....	41
4.8.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA .....	41
4.8.4. Principais Resultados.....	45
4.9. Exbanho – Equipamentos de Banho, Lda.....	46
4.9.1. Apresentação da empresa .....	46
4.9.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA .....	46
4.9.4. Principais Resultados.....	48
5. Conclusões.....	49

## 1. Apresentação

O INETI como instituição do Sistema Científico e Tecnológico Nacional, cuja missão é promover a inovação tecnológica orientando a ciência e tecnologia para o desenvolvimento empresarial contribuindo para o aumento da competitividade no quadro de um progresso sustentável da economia no âmbito do Projecto DEUSA, contribuiu para motivar as empresas da região de Aveiro, através das suas Associações Empresariais, para um modelo de desenvolvimento no qual a geração de riqueza, contribua também para melhorar a qualidade de vida da sociedade em geral e para a salvaguarda ambiental, consciencializando-as para o seu importante papel na concretização deste objectivo.

A decisão voluntária por parte das empresas, de passarem a integrar preocupações ambientais e sociais nas suas actividades e nas suas relações com as partes interessadas, permite operacionalizar a Sustentabilidade a nível empresarial, tornando-as dessa forma empresas socialmente mais responsáveis, cuja pro-actividade contribuirá certamente para potenciar a mudança no sentido do Desenvolvimento Sustentável (DS) da Região.

As acções que o projecto desenvolveu, pretendiam complementar o esforço já efectuado pelas Associações Empresariais junto das PME, procurando dar resposta às necessidades que foram detectadas neste universo empresarial e que se reconheceu serem essencialmente:

- ✓ Criar competências nas Empresas e nas Associações envolvidas no projecto;
- ✓ Acompanhar as PME no seu processo de Sustentabilidade.

O presente projecto incentivou a integração do conceito de Eco-Eficiência e de Valor Sustentável na estratégia empresarial estimulando a eco-inovação tecnológica, propiciando a criação de processos e produtos mais eco-eficientes e a criação de mais valor económico, ambiental e social para as empresas, bem como incentivando a mudança progressiva das atitudes e comportamentos na direcção da pró-actividade e de uma participação socialmente responsável.

Com esta acção pretendeu-se, portanto, dinamizar o tecido industrial da Região de Aveiro, através da difusão e aplicação de estratégias preventivas, designadamente Produção Mais Limpa e Análise do Valor, inserindo-o num contexto de Desenvolvimento Industrial Sustentável. Será de esperar que a presente acção tenha algum efeito multiplicador, estimulando, pelo exemplo, a quantidade de empresas promotoras da sustentabilidade em Aveiro, que as Associações Empresariais não deixarão certamente de promover.

## 2. Objectivo

Este relatório pretende apresentar os principais pontos relativos à metodologia de trabalho levada a cabo pelo INETI bem como os principais resultados obtidos nas empresas que participaram no projecto DEUSA.

## 3. Metodologia

Para o eixo 1 do Projecto DEUSA foi seguida a metodologia apresentada no Manual Valor Sustentável, desenvolvida pelo INETI/CENDES.

A aplicação do Manual foi acompanhada com duas acções de formação realizadas pelo INETI para criação de competências, nos dias 1 de Junho e 27 de Outubro de 2005, por diversas reuniões com as empresas e por acompanhamento à distância, através da plataforma digital online <http://inetideusa.teleformar.net>.

As acções de formação foram dirigidas não só às equipas das empresas, mas também aos elementos das respectivas associações empresariais AIDA, ABIMOTA e AIA. Pretendia-se também capacitar os elementos das AE para apoiarem a melhoria contínua dos desempenhos das empresas, numa perspectiva de Valor Sustentável. Todo o trabalho prático nas empresas foi realizado sob orientação técnico-científica do INETI, tendo-se realizado sempre que necessário reuniões nas próprias empresas ou em salas das associações. Todas as reuniões deram origem a actas, em que se foi registando o progresso dos trabalhos.

Para além do trabalho referido, ocorreram durante o projecto mais algumas sessões de trabalho e de divulgação com a participação do INETI:

14 de Junho de 2005 – Workshop Inicial

29 de Novembro de 2005 – Workshop intermédio

16 de Maio 2006 – Balanço do trabalho desenvolvido

31 de Maio de 2006 – Conferência Final

Foi criado um Poster sobre o projecto, o qual esteve exposto durante uma semana no âmbito da feira TPI (Tecnologias e Produtos Industriais)– Feira Industrial de Lisboa, 14 a 19 de Novembro de 2005.

Para a Conferência Final foram elaborados, em conjunto com as empresas, 7 posters (um por empresa) e foi ainda efectuada uma descrição sintetizada do trabalho realizado em cada empresa, contendo os principais resultados, para a realização da brochura entregue na Conferência Final, no que se referia ao eixo 1.

## **Manual Valor Sustentável**

Este manual propôs uma abordagem faseada e sistémica para proporcionar o tipo de actuação que leva as Empresas a direccionarem-se para a criação e melhoria do seu Valor Sustentável.

O Manual atende a que as melhorias de desempenho não se conseguem de uma só vez, mas sim através de ciclos sucessivos de melhoria, segundo a filosofia de planejar/executar/verificar/corrigir.

A metodologia base do projecto assentou essencialmente no preenchimento de fichas de trabalho pelas Empresas, com o apoio do INETI, correspondentes às oito diferentes fases de implementação que o Manual prevê, as quais se apresentam seguidamente de uma forma sucinta e esquemática, na Figura 1 que se segue.

No âmbito do levantamento de informação, foram definidos programas de caracterização analítica de emissões e resíduos para as empresas, tendo as determinações laboratoriais ficado a cargo da ABIMOTA.

Com o avançar do projecto, foram realizados pontos da situação relativamente à evolução de cada uma das fases face ao estabelecido em cronograma. Os textos resultantes foram enviados no fim de cada uma das fases de trabalho às três associações empresariais envolvidas no projecto.

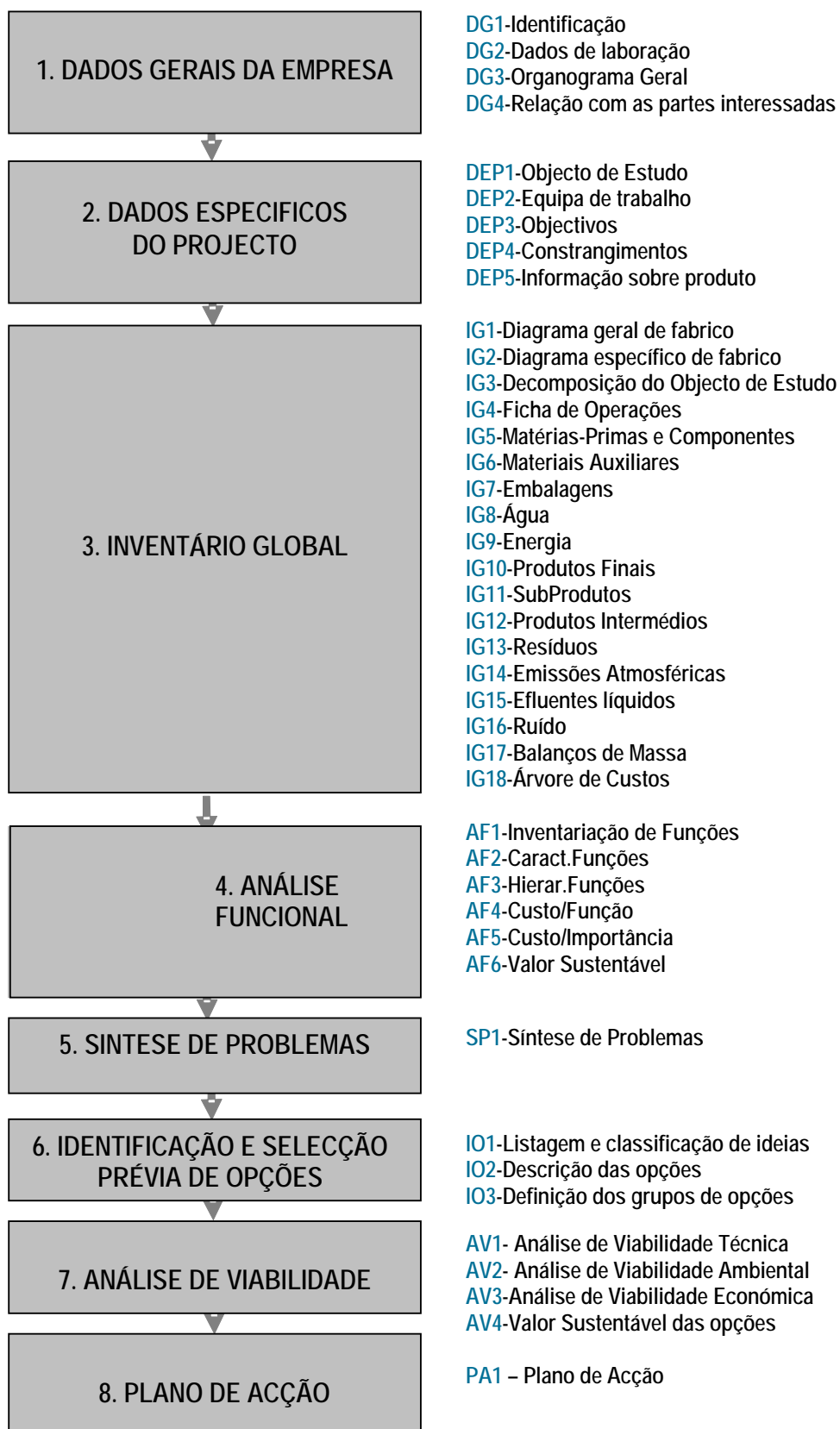


Figura 1 – Faseamento Geral

## **4. Principais resultados**

Neste capítulo apresentam-se os principais resultados obtidos em cada empresa participante.

### **4.1. Crovam – Arran – Indústria de Componentes Automóveis, S.A.**

#### **4.1.1. Apresentação da empresa**

Principais produtos: Tubos estruturais com soldadura, tubos e indicador de óleo, palloniers e railles

Facturação anual: 958 000 euro

Sector automóvel

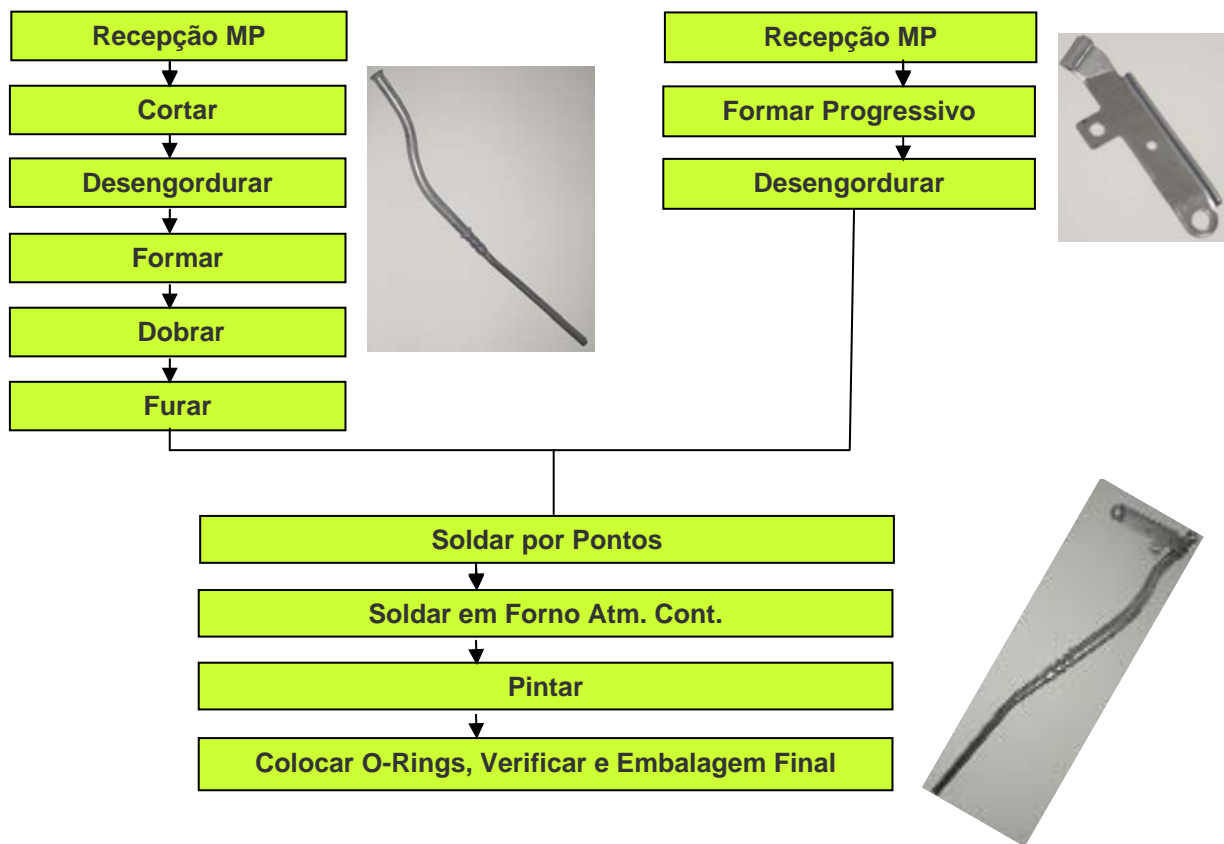
Certificação ISO/TS 16949:2002

17 trabalhadores

#### **4.1.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA**

Aumentar o Valor Sustentável do processo de fabrico do tubo Guia de nível de óleo

### 4.1.3. Processo Geral de Fabrico



### 4.1.4. Principais Resultados

#### Ideias geradas

Para esta Empresa foram geradas 66 ideias.

As ideias geradas foram repartidas das formas que se apresentam de seguida.

a) Classificadas segundo a prioridade de implementação:

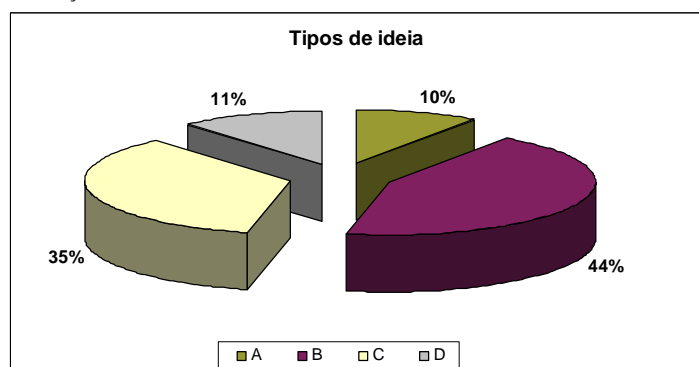
A - Implementação imediata: 5

B - Implementação a médio prazo: 27

C - Implementação a longo prazo: 23

D - Ideia a abandonar: 7

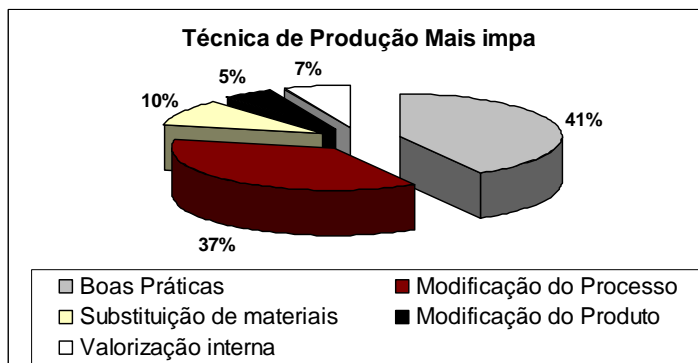
4 ideias não classificadas





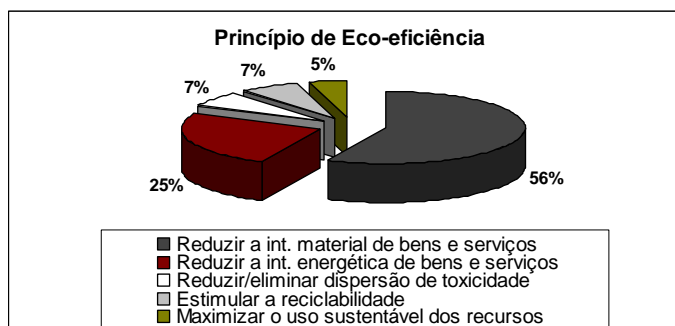
b) Classificação segundo o tipo de técnica de PML

- 25 ideias de Boas Práticas
- 22 ideias de Modificação do processo
- 6 ideias de Substituição de materiais
- 4 ideias de Valorização interna
- 3 ideias de Modificação do produto



c) Classificação segundo a relação com a melhoria da eco - eficiência da empresa

- Reduzir a int. material de bens e serviços: 25
- Reduzir a int. energética de bens e serviços: 11
- Reduzir/eliminar dispersão de toxicidade: 3
- Estimular a reciclabilidade: 3
- Maximizar o uso sustentável dos recursos: 2



Avaliação de algumas ideias

Ideias já Aplicadas:

- Redução anual do consumo de 100 m<sup>3</sup> de água (28% do total)
- Redução anual de 100 m<sup>3</sup> de águas residuais (100% do total)
- Redução anual de emissões de ruído (25% do total)
- Redução anual de emissões atmosféricas nas instalações (90% do total)

Ideias em implementação Futura (Valor estimado):

- Redução da geração de resíduos (20% do total)

Em termos sociais

- Melhoria da imagem da empresa
- Melhoria das condições de trabalho
- Maior consciencialização para os aspectos sociais associados à actividade da empresa

### Valor sustentável

Valor sustentável aumentou 25%

- Recursos diminuíram 5%
- Desempenho de 4,47 passou a 4,95

## **4.2. Marques, S.A.**

### **4.2.1. Apresentação da empresa**

Principais produtos: Fechaduras

Facturação anual: 6508107 euro

Sector 28630 – Fabricação de fechaduras, dobradiças e outras ferragens

115 trabalhadores

### **4.2.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA**

Actuar no processo de Galvanoplastia

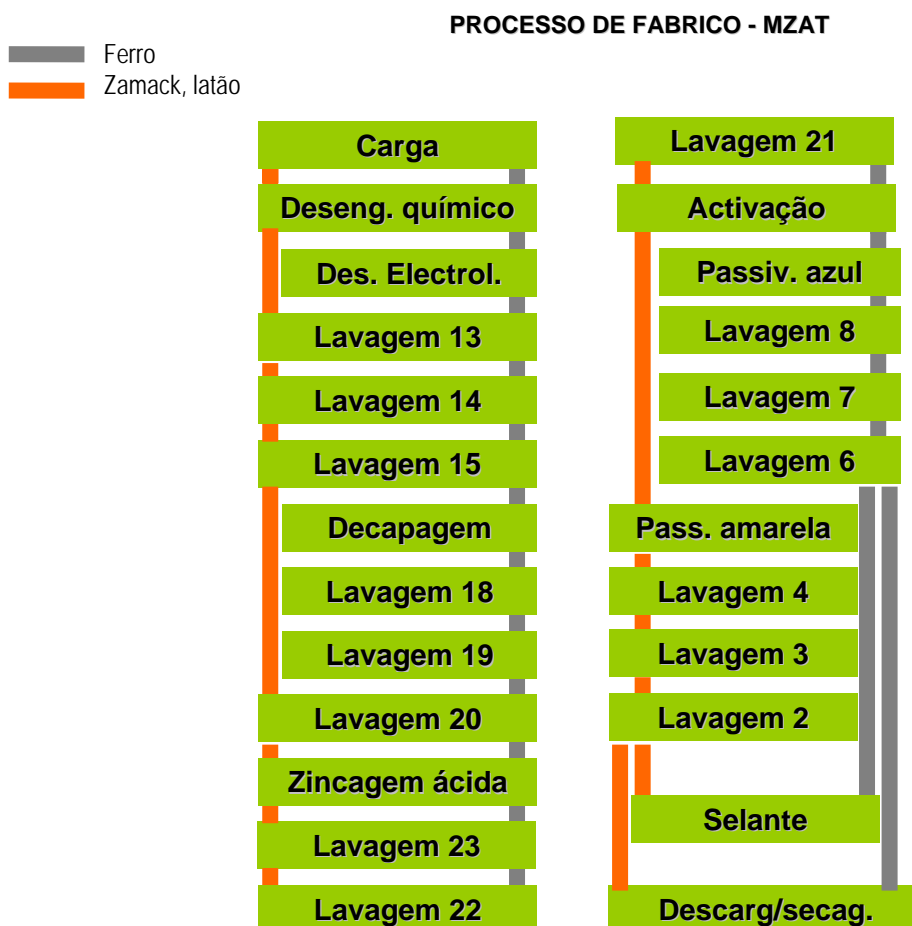
Aumentar o Valor Sustentável das linhas da zincagem

Suspensão (MZAS)

Tambor (MZAT)

### 4.2.3. Processo Geral de Fabrico

Apresenta-se de seguida o fluxograma elaborado para a linha MZAT.



### 4.2.4. Principais Resultados

#### Ideias geradas

Para esta Empresa foram geradas 95 ideias para as linhas MZAT e MZAS.

As ideias geradas foram repartidas das formas que se apresentam de seguida.

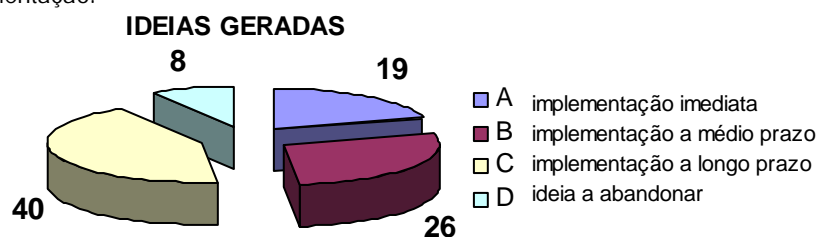
a) Classificadas segundo a prioridade de implementação:

A - Implementação imediata: 19

B- Implementação a médio prazo: 26

C- Implementação a longo prazo: 40

D- Ideia a abandonar: 8



b) Classificação segundo o tipo de técnica de PML

33% ideias de Boas Práticas

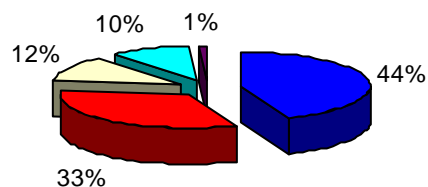
44% ideias de Modificação do processo

10% ideias de Substituição de materiais

12% ideias de Valorização interna

1% ideias de Modificação do produto

**TÉCNICAS PML**



■ Modificação processo ■ Boas práticas de gestão □ Valorização interna  
 ■ Substituição materiais ■ Modificação produto

c) Classificação segundo a relação com a melhoria da eco - eficiência da empresa

Reduzir a int. material de bens e serviços: 45%

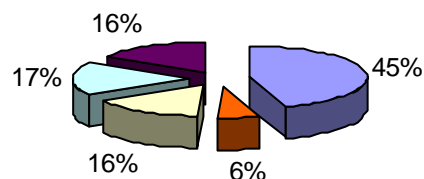
Reduzir a int. energética de bens e serviços: 16%

Reduzir/eliminar dispersão de toxicidade: 17%

Estimular a reciclabilidade: 16%

Maximizar o uso sustentável dos recursos: 6%

**PRINCÍPIOS DE ECO-EFICIÊNCIA**



■ Reduzir intensidade material bens e serviços  
 ■ maximizar uso sustentável dos recursos  
 □ Reduzir intensidade energética bens e serviços  
 □ Reduzir/eliminar a dispersão de toxicidade  
 ■ estimular a reciclabilidade

**Avaliação de algumas ideias**

Ideias já estudadas:

- Utilização de crómio trivalente em substituição do crómio hexavalente
- Melhorar o processo de filtração do banho de zinco
- Instalar contador de energia eléctrica em cada linha
- Adequar os rectificadores às necessidades
- Separação de óleos no desengorduramento
- Reutilização das águas de lavagem estáticas
- Facilitar a recolha de peças caídas nos banhos com grelhas

## Avaliação económica

Linha MZAT

- Investimento de 6434 euro

Período de retorno:

- Utilização de crómio trivalente em substituição do crómio hexavalente: 2,2 ano
- Melhorar o processo de filtração do banho de zinco: 5.5 ano
- Separação de óleos no desengorduramento: 1.8 ano
- Instalar contador de energia eléctrica em cada linha
- Adequar os rectificadores às necessidades

Linha MZAS

- Investimento de 8133 euro

Período de retorno:

- Utilização de crómio trivalente em substituição do crómio hexavalente: 3.2 ano
- Separação de óleos no desengorduramento: 0.4 ano
- Reutilização das águas de lavagem estáticas: 0.8 ano
- Retirar peças caídas nos banhos: 0.4 ano
- Instalar contador de energia eléctrica em cada linha
- Adequar os rectificadores às necessidades

## Avaliação Ambiental das ideias estudadas

LINHA MZAT – Impacto anual

Substituição do crómio hexavalente por crómio trivalente:

- Redução do consumo de 6 m<sup>3</sup> de água (2% do total)
- Eliminação da utilização de 72 kg crómio hexavalente (100%)
- Redução de 6 m<sup>3</sup> de águas residuais (12% do total)
- Eliminação da toxicidade associada ao produto colocado no mercado

Separação de óleos no desengordurante:

- Redução do consumo de 16 m<sup>3</sup> de água (4% do total)
- Redução do consumo de 375 kg de materiais (6% do total)
- Redução da geração de 16 m<sup>3</sup> de resíduos (32% do total)

LINHA MZAS – Impacte anual

Bomba para trasfega de águas estáticas:

- Redução do consumo de 73 m<sup>3</sup> de água (22% do total)
- Redução de 73 m<sup>3</sup> de águas residuais (33% do total)

Colocação de grelhas para retirar peças dos banhos:

- Redução do consumo de 39 m<sup>3</sup> de água (12% do total)
- Redução do consumo de 166 L de materiais (7% do total)
- Redução da geração de 39 m<sup>3</sup> de resíduos (44% do total)

Para 6 das ideias estudadas, há redução de:

	MZAS	MZAT	Total
Água, m <sup>3</sup>	134	22	156
Res. líquidos/águas residuais, m <sup>3</sup>	134	22	156
Materiais, kg	1617	447	2064

Em termos sociais

- Melhoria da imagem da empresa
- Produto na sociedade com maior segurança
- Melhoria das condições de trabalho
- Maior consciencialização para os aspectos sociais associados à actividade da empresa
- Preparação para as directivas comunitárias no sentido da redução de substâncias perigosas (crómio)

## Valor Sustentável

Valor sustentável era de 14.11 e passou para 24.84 (aumento de 76%)

- Recursos de 31032 euro para 24837 euro (redução de 20%)
- Desempenho de 438 passou a 652 (aumento de 49 %)

## Síntese de resultados

- Substituição do crómio hexavalente
- Produto com menor toxicidade colocado no mercado
- Redução dos consumos energéticos
- Melhoria das condições de trabalho
- Diminuição da geração de resíduos
- Redução do consumo de água
- Formação dos colaboradores

Em síntese, a empresa conseguiu um aumento do Valor Sustentável das linhas da zincagem (suspensão e de tambor).



### 4.3. Solzaima, equipamentos para energias renováveis, Lda

#### 4.3.1. Apresentação da empresa

Principais produtos: Recuperadores de calor a ar e para aquecimento central

Facturação anual: 3 500 000 euro

Sector: Metalúrgica e Metalomecânica

Sistema de Gestão da Qualidade e Ambiente certificado (ISO9001:2000 e ISO14001:2004)

Sistema de Gestão da Saúde e Segurança no trabalho em implementação (OHSAS18001)

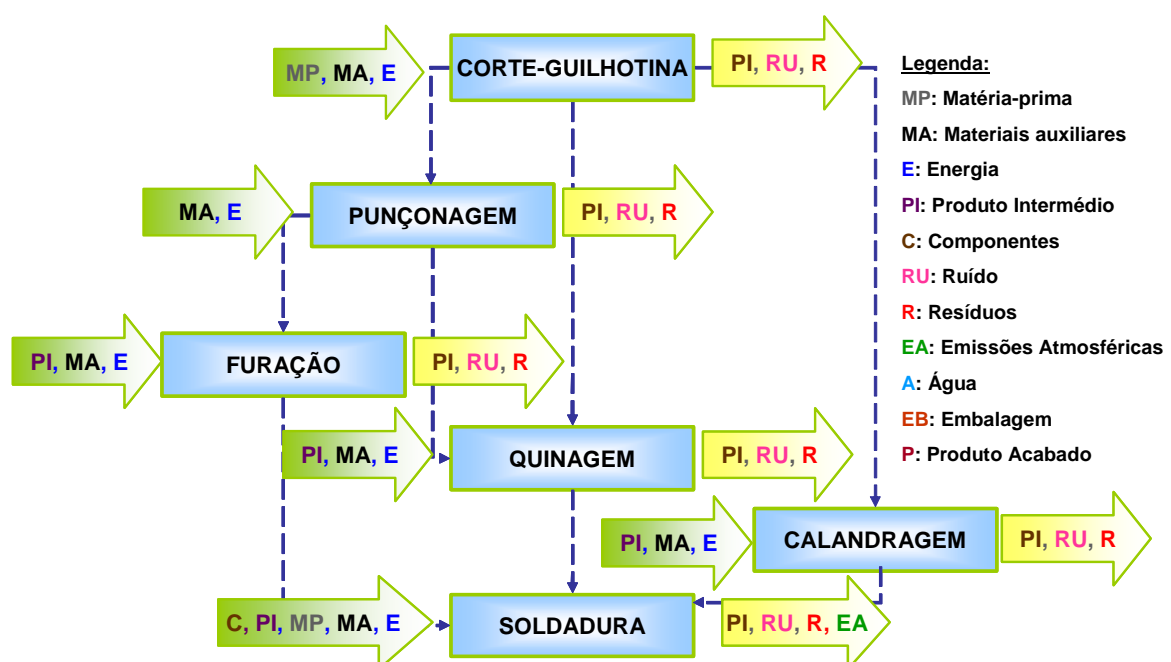
45 trabalhadores

#### 4.3.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA

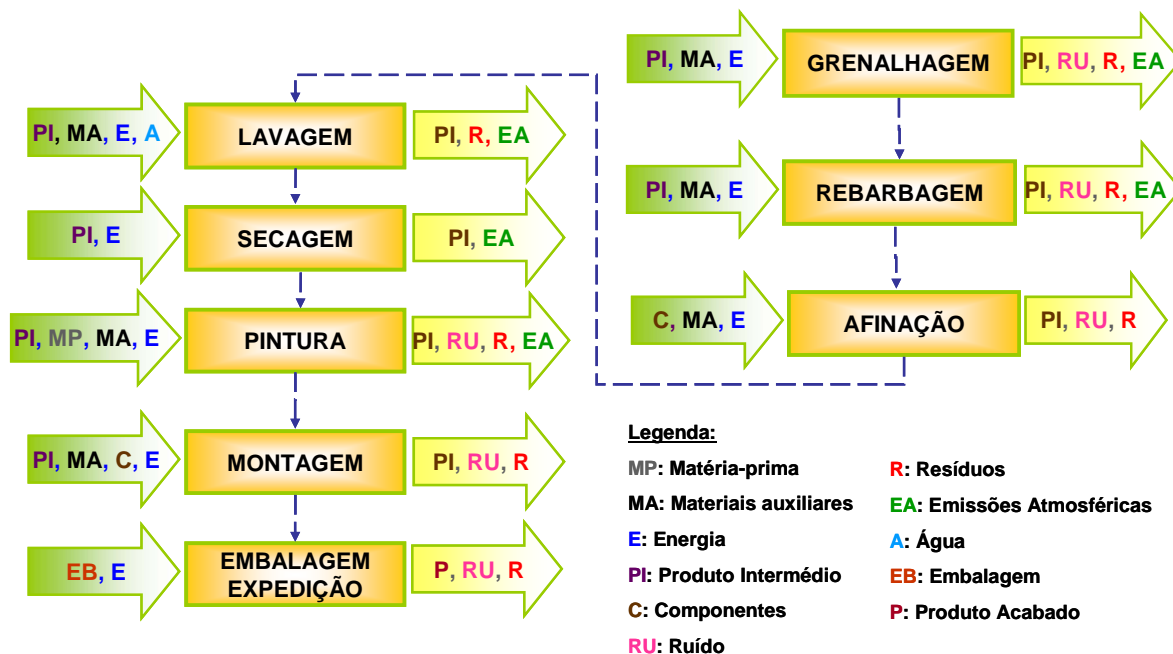
Aumentar o Valor Sustentável do recuperador de calor Orion e desenvolver um painel solar térmico, com base na metodologia apresentada no Manual Valor Sustentável

#### 4.3.3. Processo Geral de Fabrico – Recuperador de calor

Actividades da Serralharia



## Actividades dos Acabamentos e Montagem



### 4.3.4. Principais Resultados

#### Recuperador de calor

Ideias geradas para o recuperador de calor

Para este objecto de estudo foram geradas 56 ideias.

As ideias geradas foram repartidas das formas que se apresentam de seguida.

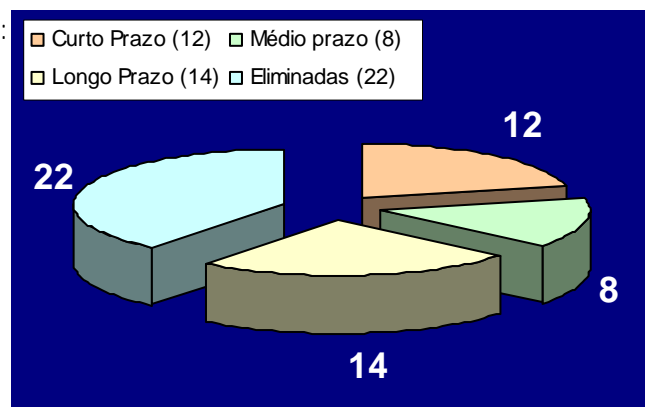
a) Classificadas segundo a prioridade de implementação:

A - Implementação imediata: 12

B- Implementação a médio prazo: 8

C- Implementação a longo prazo: 14

D- Ideia a abandonar: 22



b) Classificação segundo o tipo de técnica de PML

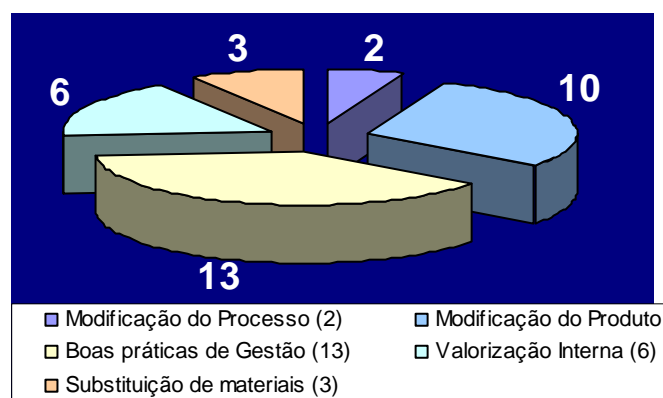
13 ideias de Boas Práticas

2 ideias de Modificação do processo

3 ideias de Substituição de materiais

5 ideias de Valorização interna

10 ideias de Modificação do produto



c) Classificação segundo a relação com a melhoria da eco - eficiência da empresa

Reduzir a int. material de bens e serviços: 13

Reduzir a int. energética de bens e serviços: 9

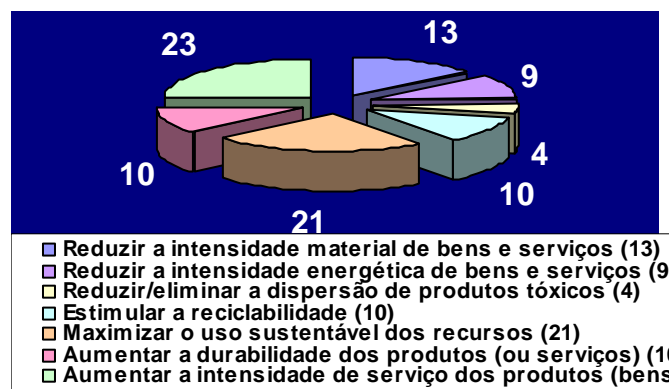
Reduzir/eliminar dispersão de toxicidade: 4

Estimular a reciclabilidade: 10

Maximizar o uso sustentável dos recursos: 21

Aumentar a durabilidade do produto: 10

Aumentar a intensidade de serviço do produto: 23



## Avaliação de algumas ideias

### Ideias A

Dimensão do vidro 850mmx400mm

Não ter ventilador

Fechar a zona da embalagem

Reduzir o aro da porta de 40mm para 20 mm

### Ideias B

Utilizar painéis solares para o aquecimento dos banhos

Sistema de entrada de ar secundário para o recuperador

## Ideias C

Utilizar tinta menos poluente

Sistema desoleador para o banho

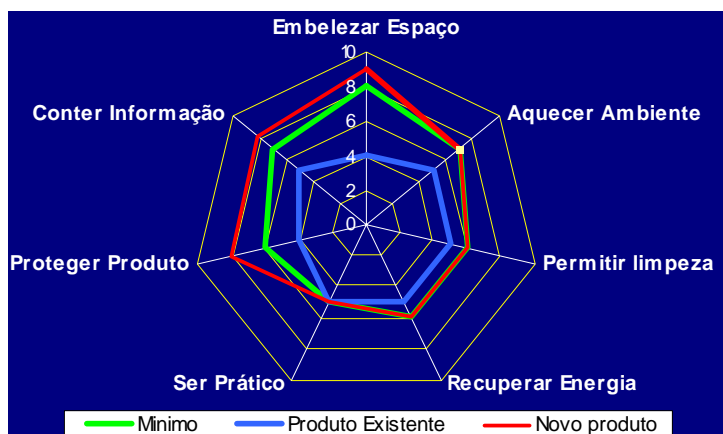
Recircular a água da cabine de pintura

Substituir o cordão de vedação por outro de material reciclável

## Avaliação prévia

- Melhoria do desempenho da função "Embelezar espaço": aumento de 56%
- Melhoria do desempenho da função "Aquecer Ambiente": aumento de 29%
- Melhoria do desempenho da função "Proteger Produto": aumento de 50%
- Melhoria do desempenho da função "Conter informação": aumento de 37%
- Aumento dos custos em 34% por se ter desenvolvido um recuperador de dimensões superiores ao produto existente (600 recuperadores Orion\_118.180,00€; 600 recuperadores Panorâmicos: 176.944,00€ - valor estimado)
- Redução do consumo de água: redução de 70%
- Redução do consumo de energias fósseis
- Redução do consumo de materiais tóxicos
- Redução da geração de emissões e resíduos
- Aumento da utilização de materiais recicláveis
- Melhoria nas condições de Saúde e Segurança no Trabalho
- Aumento do desempenho do produto novo (Panorâmico) relativamente ao existente (Orion)

## Avaliação do desempenho funcional



## Valor sustentável

Valor sustentável aumentou 5%

- Recursos aumentaram 49,7%
- Desempenho aumentou 57%

## Painel solar

Algumas ideias geradas para o painel solar

Ideia	Classificação	Observação
Painel "sandwich" de poliuretano para o fundo	A	Eliminada a posteriori por impossibilidade de realização
Conceber novo perfil de Al já prevendo os encaixes para o fundo, vidro, fixação,...	A	Em curso de implementação
Fazer em prototipagem rápida (resina) o protótipo da feira para o perfil em Al	A	Eliminada a posteriori por impossibilidade de realização
Perfil em Alumínio e fundo da caixa noutra material	B	Relacionada com a ideia 8; em estudo
Caixa em fibra de vidro	B	
Integrar isolamento na caixa feita em fibra de vidro	B	Alternativa "caixa em fibra de vidro"
Fazer a caixa em fibra de vidro com cor	B	
Ecolink (embalagens de tetrapack) para o fundo da caixa	C	Relacionada com a ideia 3; em estudo
Utilizar polímeros	C	
Utilizar plásticos reciclados (utilizados em mobiliário urbano)	C	Alternativa "caixa em materiais plásticos"
Utilizar PVC	C	
"Plásticos" utilizados nos vidros dos automóveis (da GE – General Electrics)	C	

No geral do projecto, para a empresa, a metodologia aplicada permitiu ir ao encontro da satisfação das necessidades dos utilizadores, assegurando a criação de Valor Sustentável para a Empresa e para os seus *stakeholders* (trabalhadores, clientes, fornecedores). A empresa considera a metodologia muito útil em outros estudos da Solzaima, uma vez que permitiu obter uma visão mais pormenorizada e mais objectiva dos aspectos associados ao Desenvolvimento Sustentável.

## **4.4. M. Rodrigues S. A.**

### **4.4.1. Apresentação da empresa**

Principais produtos: Puxadores, fechos em alumínio, caixas de correio

Volume negócios 2005: 6,1 milhões Euros

Sector: Fabricação de ferragens para alumínio

Sistema de Gestão da Qualidade certificado (ISO9001:2000)

90 trabalhadores

### **4.4.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA**

Aumentar o Valor Sustentável das Secções do Processo:

Estampagem	Vibradoras
Tornos	Lacagem
Serras	Anodização
Fundição alumínio	Decapagem
Fundição Zamak	Montagem
Prensas	Embalamento
Furadores	Asa inox
Polimento	Puxador inox ETAR
Granalhagem	

#### **Objectivos específicos:**

Levantamento técnico e ambiental do processo de fabrico

Caracterização dos pontos críticos a nível económico, ambiental e social e elaboração de um plano de acção de melhoria

Redução de custos e melhoria do desempenho ambiental => aumento da eco-eficiência

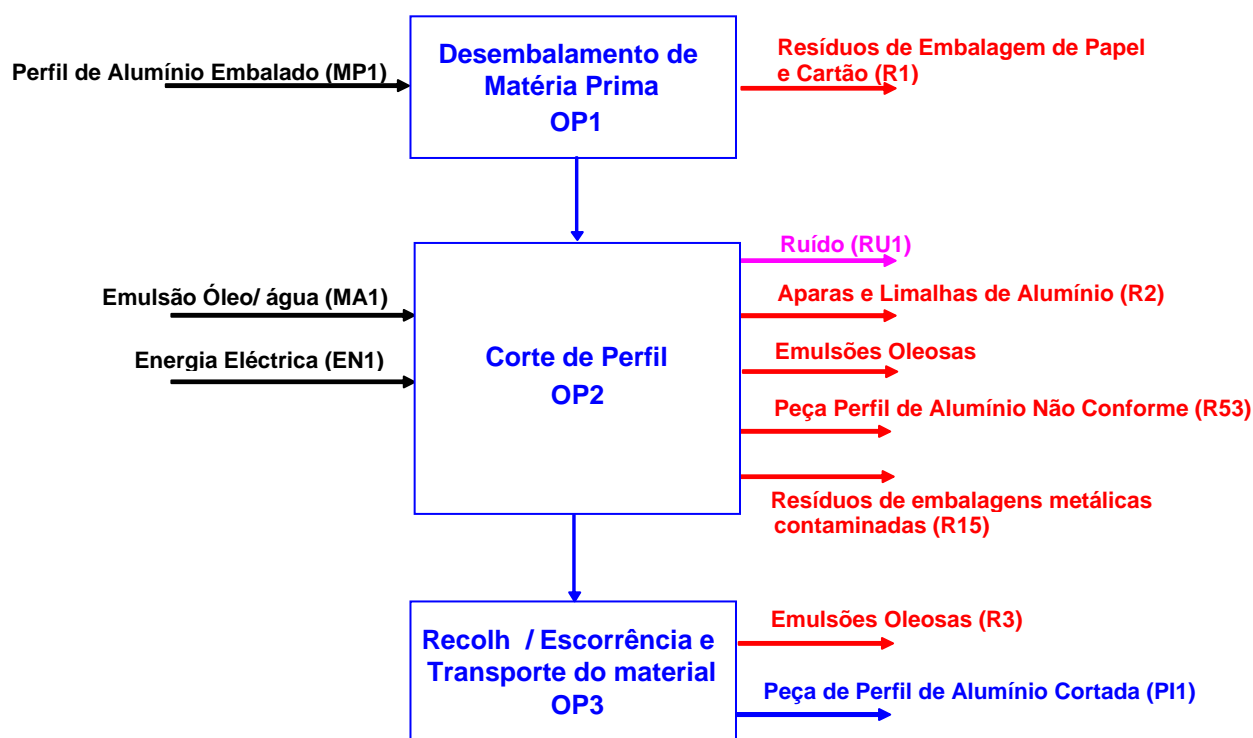
Melhoria da satisfação/ sensibilização dos trabalhadores

Melhoria do nível satisfação dos clientes e outros *stakeholders*

### 4.4.3. Processo Geral de Fabrico

Foram realizados fluxogramas específicos de fabrico para cada Secção, onde se identificaram as várias operações unitárias e as respectivas entradas e saídas de materiais, água e energia

Apresenta-se, a título de exemplo o fluxograma de uma das Secções. Para a Secção de Serras, foi elaborado o seguinte fluxograma:



### 4.4.4. Principais Resultados

Ideias geradas

Os problemas das várias secções foram tratados de forma global tendo-se gerado ideias específicas para cada secção e ideias de carácter transversal a todas elas. Foram geradas 65 ideias.

As ideias geradas foram repartidas das formas que se apresentam de seguida.

a) Classificadas segundo a prioridade de implementação:

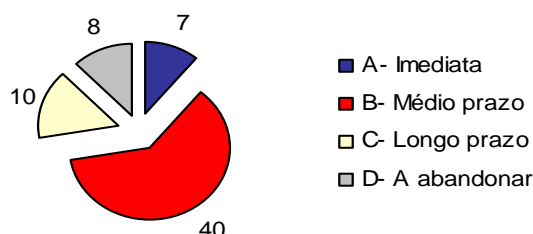
A - Implementação imediata: 7

B- Implementação a médio prazo: 40

C- Implementação a longo prazo: 10

D- Ideia a abandonar: 8

**Prioridade de Implementação**



b) Classificação segundo o tipo de técnica de PML

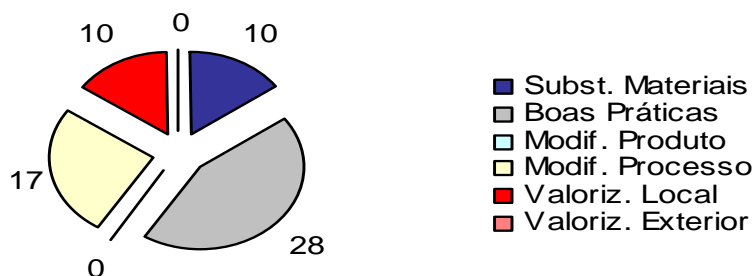
28 ideias de Boas Práticas

17 ideias de Modificação do processo

10 ideias de Substituição de materiais

10 ideias de Valorização interna

**Técnicas de Produção Mais Limpa**



c) Classificação segundo a relação com a melhoria da eco - eficiência da empresa

Reduzir a int. material de bens e serviços: 37

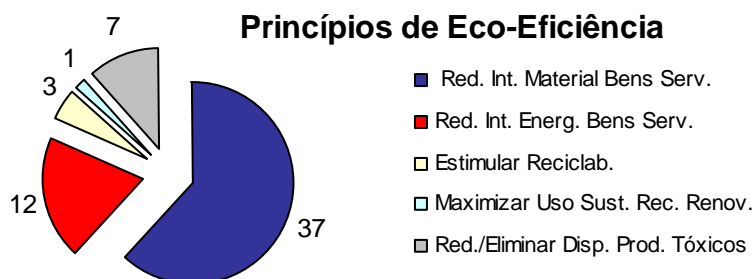
Reduzir a int. energética de bens e serviços: 12

Reduzir/eliminar dispersão de toxicidade: 7

Estimular a reciclabilidade: 3

Maximizar o uso sustentável dos recursos: 1

**Princípios de Eco-Eficiência**





## **Avaliação de algumas ideias**

Relativamente às ideias geradas, a empresa seleccionou, no âmbito do projecto, 7 ideias para, num primeiro tempo, estudar a sua viabilidade a nível técnico, ambiental, económico e social, e avaliar o seu efeito na melhoria do Valor Sustentável.

Estudaram-se duas ideias relativas à Secção de Lacagem, uma para a Secção de Fundição de Zamak e 4 ideias transversais a várias Secções

### **SECÇÃO DE LACAGEM**

Ideia 38 - Utilizar água tratada na ETAR após Osmose Inversa

Ideia 39 - Instalação de coluna de resinas para tratamento de água de lavagens para sua reutilização, em circuito fechado, evitando o tratamento na ETAR

### **SECÇÃO FUNDIÇÃO ZAMAK**

Ideia 21 – Substituir óleo desmoldante por emulsão

### **IDEIAS TRANSVERSAIS A VÁRIAS SECÇÕES**

Ideia 3 - Substituição de matérias primas

Ideia 9 – Análise das características de perigosidade na aquisição de novos materiais

Ideias 20 e 23 – Prolongar a duração das emulsões oleosas

Ideia 24 – Substituir os óleos de corte puros por emulsões por forma a minimizar a necessidade de desengorduramento e prolongar a vida dos banhos desengordurantes.

Com a análise de viabilidade das 7 ideias verificou-se que com um investimento de 13.550 €, se obtiveram períodos de retorno variando entre 0,4 e 5,6 anos.

Com a implementação das ideias, conseguem-se os seguintes resultados:

	Benefícios económicos (€)	Benefícios ambientais
<b>CONSUMO DE ÁGUA</b>	Redução de 37% do custo total	Redução 50% na Secção de Lacagem (1.201 m <sup>3</sup> ) => Redução 32% do consumo total  Reutilização ~50% da água usada na Secção de Lacagem => Aumento da reutilização total de água em 30%
<b>GESTÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS</b>	Redução de 37% do custo total de gestão	Redução 50% das águas residuais da Secção de Lacagem => Redução 32% da quantidade total de águas residuais a tratar na ETAR
<b>CONSUMO MATÉRIAS PRIMAS</b>	Redução de 16% do custo total com latão  Aumento de 5% do custo total com inox	Melhoria do perfil ambiental de alguns produtos decorrente da substituição do latão por inox
<b>CONSUMO MATERIAIS PERIGOSOS</b>	Redução 40% do custo com óleos desmoldantes na Secção de Zamak Redução de 14% custo com óleos de corte Redução 37% custo total	Redução de 37% do consumo de materiais perigosos Redução da dispersão substâncias perigosas no ambiente Melhoria das condições de saúde e segurança no trabalho
<b>GESTÃO DE RESÍDUOS</b>	Redução 85% do custo com gestão de emulsões oleosas Redução de 11% do custo com gestão de lamas Redução 32% custo total	Redução de 32% da quantidade de resíduos de emulsões e lamas => Redução de 21% da quantidade total de resíduos perigosos Redução da dispersão substâncias perigosas no ambiente
<b>PRODUTO</b>	Redução 3% no custo total de alguns produtos (associada apenas à Ideia 3) => Aumento receita de 1 a 2%	Eliminação da operação de zincagem, no fabrico de alguns produtos Redução da dispersão de substâncias perigosas no ambiente Melhoria do perfil ambiental dos produtos

### Valor sustentável

Como conclusões, com a implementação de apenas uma ideia na Secção de Lacagem, consegue-se melhorar o desempenho em 4% e diminuir os recursos em 1,3%, o que aumenta o Valor Sustentável da Secção em 5%.

Na Secção de Zamak, com a implementação de apenas 1 ideia, consegue-se melhorar o desempenho em 11% e diminuir os recursos em 4% o que aumenta o Valor Sustentável da Secção em 7%.

Concluiu-se também, que relativamente às ideias transversais estudadas, a poupança de recursos conduz a uma melhoria do Valor Sustentável das Secções e consequentemente ao aumento do Valor Sustentável do processo de fabrico como um todo.

A esta melhoria do Valor Sustentável, associam-se e salientam-se os seguintes aspectos:

- Melhoria da imagem da empresa e do seu reconhecimento, a nível ambiental e social
- Aumento da Competitividade
- Integração de deficientes na execução de tarefas
- Produtos com menor impacte no ambiente
- Melhoria das condições de trabalho
- Maior consciencialização da empresa para a importância da eco-eficiência e do Desenvolvimento Sustentável

A Empresa considerou no final do PROJECTO DEUSA, que a Organização passou a integrar no seu Planeamento Estratégico, as questões Ambientais e Sociais a par das Económicas, numa Perspectiva de Melhoria Contínua do seu VALOR SUSTENTÁVEL

## **4.5. Rodi – Metalúrgicas do Eixo, S.A.**

### **4.5.1. Apresentação da empresa**

Principais produtos: Aros de bicicleta em alumínio, lava loiças em aço inox

Facturação anual: 23.000.000 €.

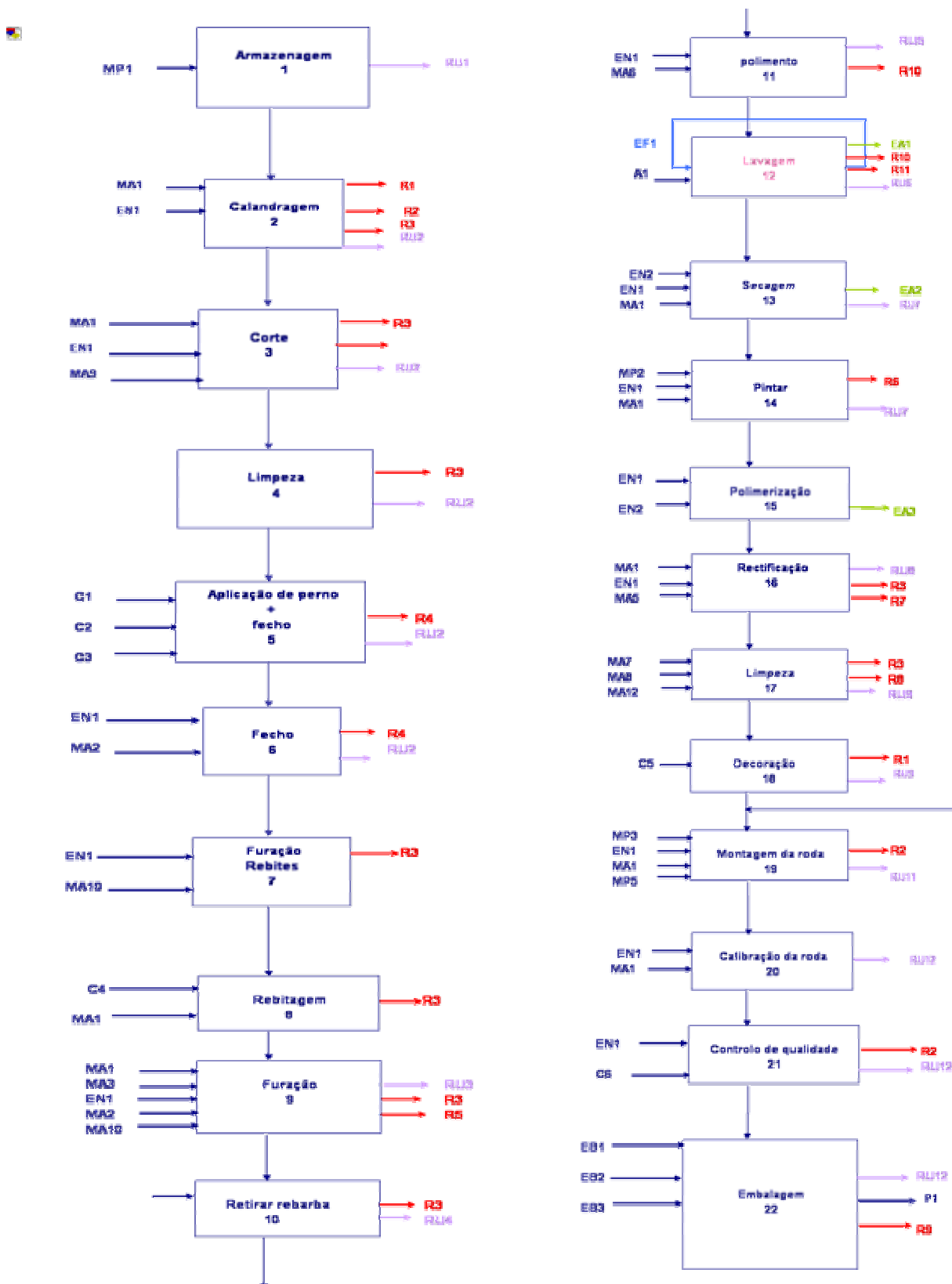
Sector: Fabricação de outros produtos metálicos diversos não especificados

240 trabalhadores

### **4.5.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA**

Aumentar o Valor Sustentável do produto – 1 par de rodas 26" Blackjack ex

### 4.5.3. Processo Geral de Fabrico



#### 4.5.4. Principais Resultados

##### Ideias geradas

Para esta Empresa foram geradas 84 ideias.

As ideias geradas foram repartidas das formas que se apresentam de seguida.

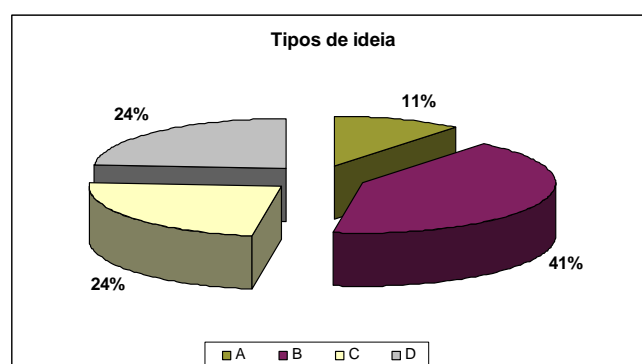
a) Classificadas segundo a prioridade de implementação:

A - Implementação imediata: 11%

B- Implementação a médio prazo: 41%

C- Implementação a longo prazo: 24%

D- Ideia a abandonar: 24%



b) Classificação segundo o tipo de técnica de PML

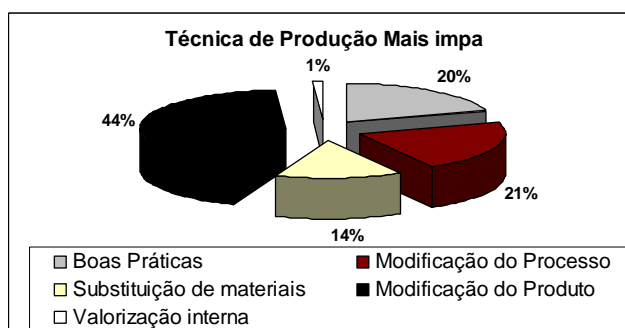
17 ideias de Boas Práticas

18 ideias de Modificação do processo

12 ideias de Substituição de materiais

1 ideia de Valorização interna

36 ideias de modificação do produto



c) Classificação segundo a relação com a melhoria da eco - eficiência da empresa

Reduzir a int. material de bens e serviços: 6%

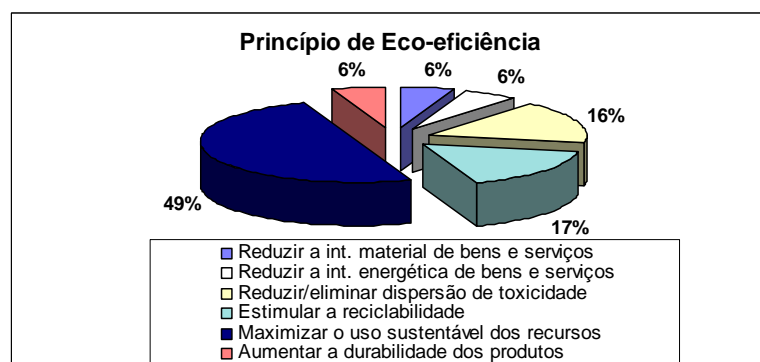
Reduzir a int. energética de bens e serviços: 6%

Aumentar a durabilidade dos produtos: 6%

Reduzir/eliminar dispersão de toxicidade: 16%

Estimular a reciclabilidade: 17%

Maximizar o uso sustentável dos recursos: 49%



## Avaliação de algumas ideias

Ideias de implementação imediata:

- Diferente união do aro/aros soldados
- Aumentar dureza/resistência mecânica rodas
- Não existência de cavidades e furação interior do aro
- Identificar desgaste do aro sem linha de segurança/ outro sistema; informação de desgaste de aro
- Queimadores sem emissão gasosa

### AROS SOLDADOS

- Permite eliminar etapas de colocação de perno, fecho e rebite
- Reduz custos com mão-de-obra e componentes, máquinas e matérias-primas
- Cria união estanque do aro para a montagem de pneus sem câmara-de-ar

### AUMENTAR DUREZA/ RESISTÊNCIA MECÂNICA DAS RODAS

- O aumento da dureza da liga utilizada permite que a resistência mecânica da roda aumente sem ter efeitos no processo produtivo
- Maior segurança
- Maior tempo de vida da roda
- Contrato com fornecedor permite manter mesmos custos

### NÃO EXISTÊNCIA DE CAVIDADES E FURAÇÃO INTERIOR NO ARO

- Furação na parede superior do aro (diâmetro interior) e ausência de furos na parede exterior de forma a criar condições para a utilização de pneu sem câmara-de-ar
- Suporta pneu tubeless

### IDENTIFICAÇÃO DO DESGASTE DO ARO

- Criação de marca na zona de travagem para permitir ao utilizador saber quando terá de mudar de aro
- O desgaste da marca significa que a parede do aro está no limite aconselhável para uma boa segurança do utilizador

### QUEIMADORES SEM EMISSÃO GASOSA

- Substituição de queimadores que têm emissões gasosas por equipamentos que fazem queima directa sem qualquer libertação de gases para o exterior
- Diminui em 30% o consumo de gás o que levará também à diminuição das emissões gasosas

## Valor sustentável

O Valor sustentável aumentou 41% (era de 15,8 passa a 22,35) devido à melhoria do factor de satisfação e redução dos custos.

Em síntese, a empresa no fim deste projecto melhorou o valor sustentável do objecto de estudo que seleccionou.



## 4.6. Pecol – Sistema de Fixação, S.A.

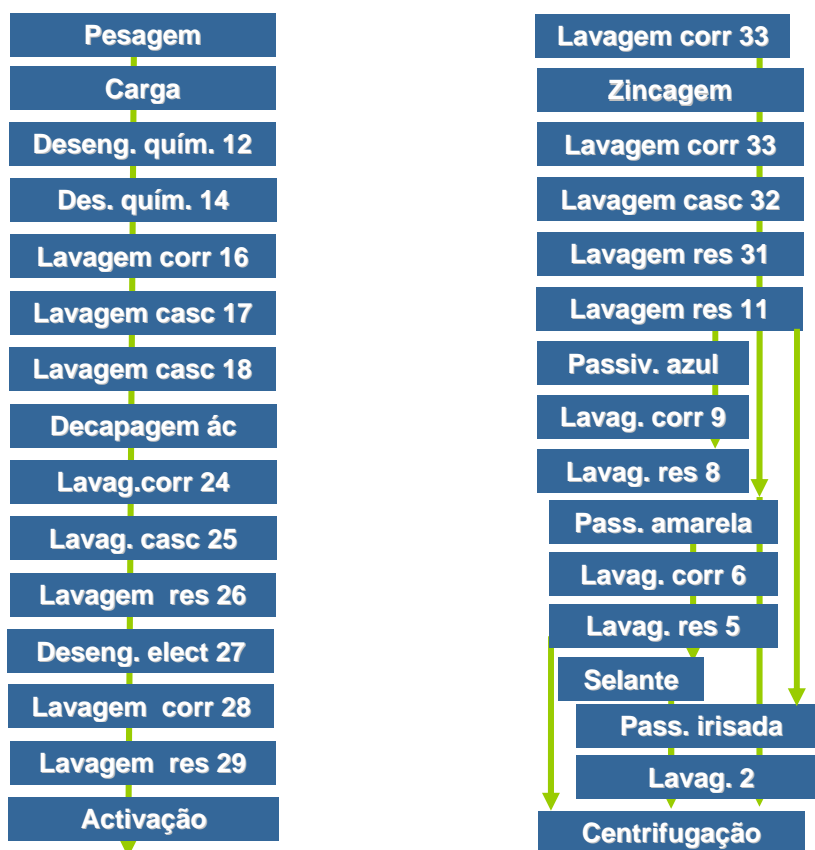
### 4.6.1. Apresentação da empresa

- Principais produtos: Artigos de fixação industrial (Parafusos Rebites, Peças Especiais. Tratamentos de Superfície, Químicos, Material Segurança, Ferramentas Eléctricas)
- 280 Colaboradores
- 35.000m2 de área coberta
- 32.000 referencias em stock
- Certificação ISO 9000

### 4.6.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA

Foi objectivo da empresa actuar no processo, através de substituição de tecnologias e alteração de Procedimentos. Aumentar o Valor Sustentável da linha da zincagem

### 4.6.3. Processo Geral de Fabrico



#### 4.6.4. Principais Resultados

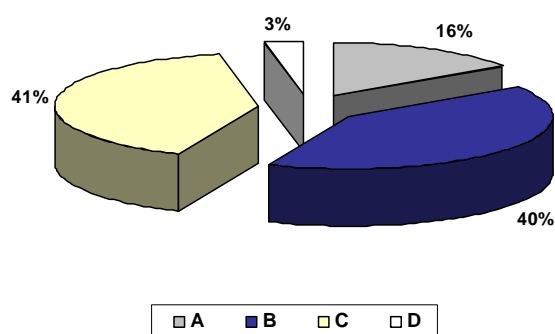
##### Ideias geradas

Para esta Empresa foram geradas 32 ideias.

As ideias geradas foram repartidas das formas que se apresentam de seguida.

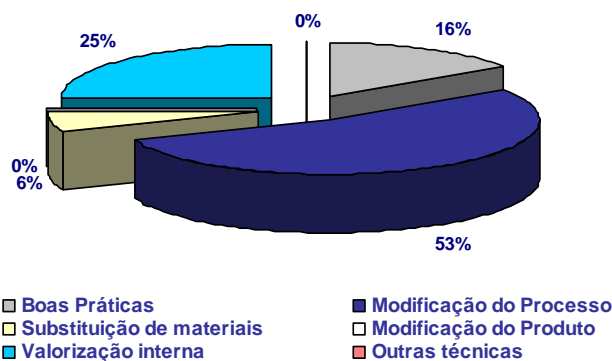
a) Classificadas segundo a prioridade de implementação:

- A - Implementação imediata: 16%
- B - Implementação a médio prazo: 40%
- C - Implementação a longo prazo: 41%
- D - Ideia a abandonar: 3%



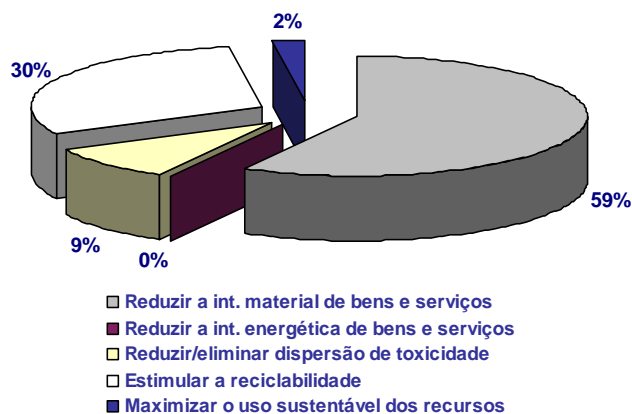
b) Classificação segundo o tipo de técnica de PML

- 16% ideias de Boas Práticas
- 53% ideias de Modificação do processo
- 6% ideias de Substituição de materiais
- 25% ideias de Valorização interna



c) Classificação segundo a relação com a melhoria da eco - eficiência da empresa

- Reduzir a int. material de bens e serviços: 59%
- Reduzir/eliminar dispersão de toxicidade: 9%
- Estimular a reciclabilidade: 30%
- Maximizar o uso sustentável dos recursos: 2%



## Avaliação de algumas ideias

Ideias já estudadas:

- A - Desengorduramento do banho por tela desoleadora
- B - Optar por outros produtos químicos com menor toxicidade, perigosidade e custo
- C - Eliminar passivante amarelo com Cr VI

### A - Desengorduramento do banho por tela desoleadora

#### Avaliação económica:

Período de retorno: 5,7 anos

#### Avaliação Ambiental:

Redução do consumo de água (0,43 % do total)

Redução do consumo de materiais (2,47 % do total)

Redução de águas residuais ( 2,71 % do total)

### B - Optar por outros produtos químicos com menor toxicidade, perigosidade e custo

#### Avaliação económica:

Período de retorno: > 10 anos

#### Avaliação Ambiental:

Redução da perigosidade das águas residuais

Redução consumo de Mat. Perigosos (35,2 % do total)

### C - Eliminar passivante amarelo com Cr VI

#### Avaliação económica:

Período de retorno: 0,83 anos

#### Avaliação Ambiental:

Cumprimento da Directiva Rohs 2002/95/CE

Redução consumo de materiais perigosos (0,2 % do total)

Redução da perigosidade das águas residuais

Eliminação da toxicidade associada ao produto

### **Em termos sociais**

Melhoria da imagem da empresa

Produto na sociedade com maior segurança

Melhoria das condições de trabalho

Maior consciencialização para os aspectos sociais associados à actividade da empresa

### **Valor sustentável**

Valor sustentável aumentou 36% (o desempenho de 33 passou a 45)

### **Avaliação operacional do Projecto**

Identificação de problemas ambientais e relação com os custos de operação

Definição de procedimentos para avaliação de desempenho ambiental

Aquisição de uma ferramenta de operacional de "Sustentabilidade Ambiental"

A Pecol S.A. considera ter dado mais um passo assumindo a sua responsabilidade para com as preocupações ambientais e sociais nas suas actividades

## **4.7. P. J. Ferramentas, Lda**

### **4.7.1. Apresentação da empresa**

Principais produtos: mecânica de precisão, cunhos e cortantes

Facturação anual: 1 750 000 euro

Sector metalomecânica CAE 28622

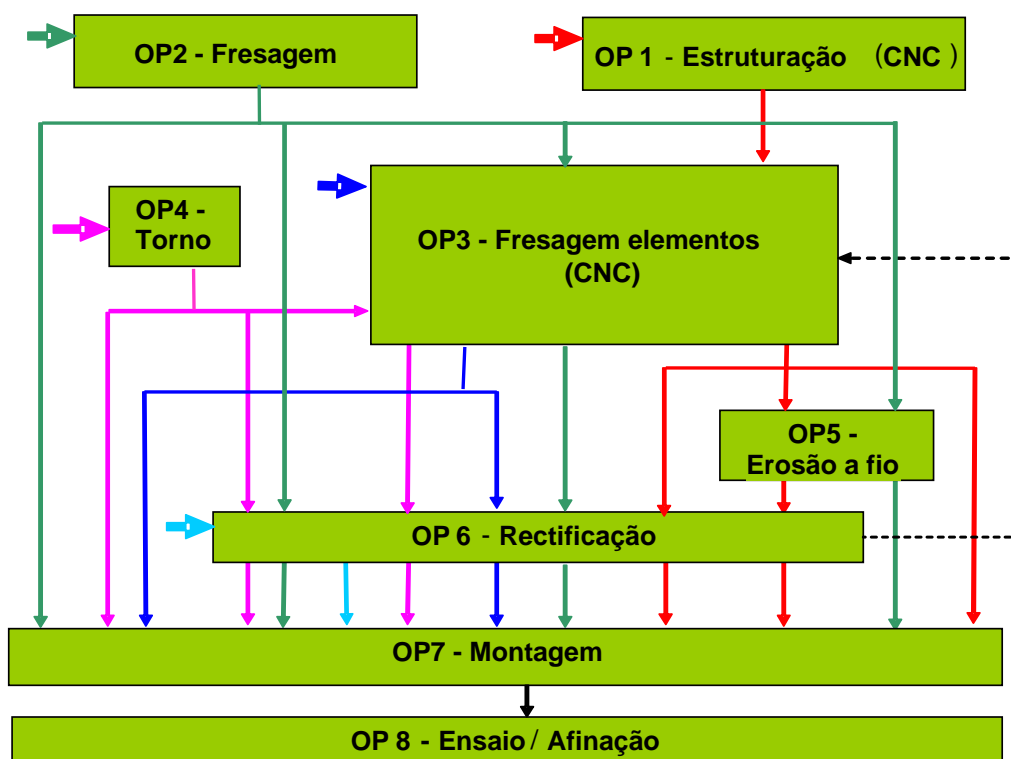
50 trabalhadores

### **4.7.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA**

Aumentar o Valor Sustentável do processo de fabrico de ferramentas, tendo por objectivos específicos:

- Inovação incremental no processo produtivo
- Redução 10% custos em 9 meses
- Melhoria da satisfação das necessidades do cliente
- Melhoria da eco-eficiência através da diminuição de consumo de materiais, água, energia e produção de resíduos.

### 4.7.3. Processo Geral de Fabrico



### 4.7.4. Principais Resultados

Ideias geradas

Para esta Empresa foram geradas 30 ideias.

As ideias geradas foram repartidas das formas que se apresentam de seguida.

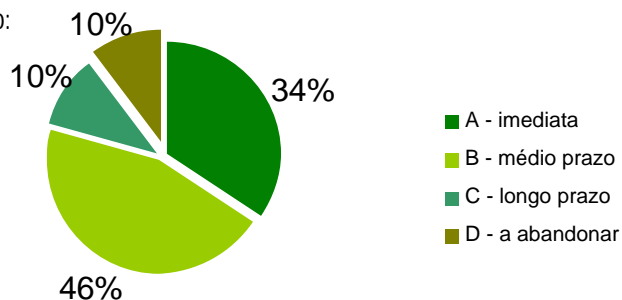
a) Classificadas segundo a prioridade de implementação:

A - Implementação imediata: 34%

B - Implementação a médio prazo: 46%

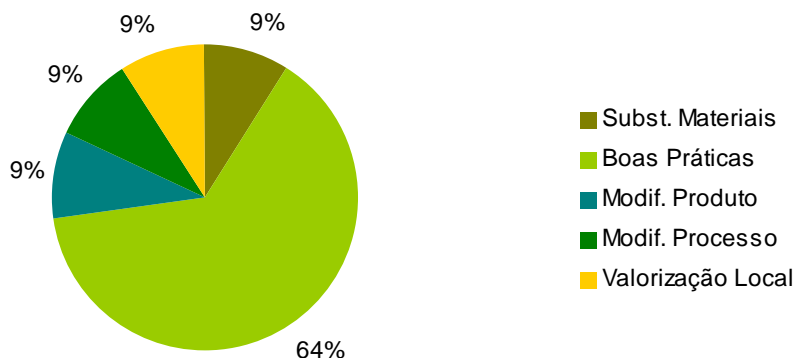
C - Implementação a longo prazo: 10%

D - Ideia a abandonar: 10%



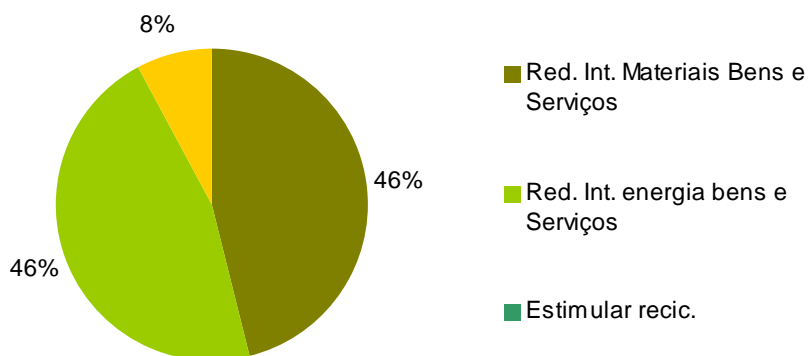
b) Classificação segundo o tipo de técnica de PML

- 64% ideias de Boas Práticas
- 9% ideias de Modificação do processo
- 9% ideias de Substituição de materiais
- 9% ideias de Valorização interna
- 9% ideias de Modificação do produto



c) Classificação segundo a relação com a melhoria da eco - eficiência da empresa

- Reduzir a int. material de bens e serviços: 46%
- Reduzir a int. energética de bens e serviços: 46%
- Reduzir/eliminar dispersão de toxicidade: 8%



**Avaliação de algumas ideias já estudadas:**

**Especificações das partes interessadas**

- Redução de energia
- Redução de tempo de maquinação
- Redução de resíduos
- Outros

**Redução/Controlo de fugas**

- Redução de Materiais Auxiliares
- Redução de Resíduos perigosos

**Controlo qualidade das emulsões**

- Redução de Materiais Auxiliares
- Redução de Resíduos perigosos

### **Substituição de matérias-primas**

Redução de Energia

Redução de Tempo Maquinação

Redução de Resíduos

Outros

### **Novo sistema de aquecimento**

Redução de Energia

### **Avaliação económica**

Investimento de 7 400€

Período de retorno: Varia entre 0 e 9.2 anos

Poupança de 132 485 €

Aumento de 128 431.64 € custo matérias primas - 75 %

Redução de 738 € custo materiais - 1.4 %

Redução de 321 € custo mat. Perigosos - 34 %

Redução de 3 364 € custo energia em kWh - 20 %

Redução de 25,58 € custo gestão de resíduos perigosos - 2.7 %

Redução custos tempo maquinação de 257 840 € - 53 %

Em suma, haverá uma redução de 14% do total de custos

### **Avaliação Ambiental**

Redução anual de 13720 kg de matérias primas – 10%

Redução anual do consumo de 255kg materiais perigosos - 62%

Redução anual do consumo energia em 41556 kWh - 22 %

Redução anual da produção de 13720 kg resíduos MP - 40 %

Redução anual da produção de 113 kg resíduos perigosos - 2.7 %



## Avaliação social

Melhoria da imagem e reputação da empresa

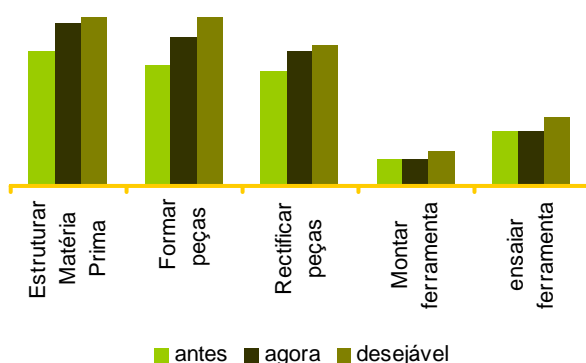
Melhoria da satisfação dos clientes

Maior consciencialização dos colaboradores para as práticas de eco-eficiência  
 Maior consciencialização quanto à responsabilidade social da empresa

## Valor sustentável

Valor sustentável aumentou 33%

- Recursos diminuíram 14%
- Desempenho aumentou nas funções estruturar matéria-prima, formar peças e rectificar peças



## Conclusões

Este projecto permitiu à PJ Ferramentas desenvolver um plano de acção capaz de cumprir os objectivos inicialmente propostos, levando a empresa à Melhoria do seu Valor Sustentável.

A P J Ferramentas acredita que através do projecto DEUSA, adquiriu uma nova ferramenta de trabalho que lhe permitirá criar Valor Sustentável, assegurando dessa forma o seu posicionamento no mercado a longo prazo, e a melhor satisfação das necessidades das partes interessadas. O percurso agora iniciado permitirá que a empresa se torne cada vez mais sustentável.

## **4.8. Veneporte S.A.**

### **4.8.1. Apresentação da empresa**

A Veneporte dedica-se ao fabrico de sistema de escape para automóveis.

Os principais clientes são a indústria automóvel e alguns fabricantes de electrodomésticos.

A empresa encontra-se certificada segundo a ISO 9002 e pretende preparar-se para o processo de certificação ambiental.

### **4.8.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA**

O objectivo da Empresa ao participar neste projecto prendia-se com a preparação para a certificação ambiental. Pretendia que o objecto de estudo correspondesse à unidade fabril como um todo e que esta fosse vista como uma **caixa preta**, pretendendo avaliar de uma forma macro o balanço mássico, ou seja proceder ao levantamento de todas as entradas e saídas da fábrica, independentemente do processo que as consome e, ou gera.

Para este tipo de abordagem, a empresa contava com o apoio da ABIMOTA, que poderia proceder à caracterização analítica das emissões e resíduos da instalação.

Nesta primeira reunião com a empresa, foi explicado que a metodologia do INETI não se ajustava a esse objectivo, ao seguir uma abordagem preventiva, isto é, procurar minimizar a geração de resíduos a partir da origem, convertendo de uma forma mais eficiente as matérias primas em produto, produzindo mais a partir de menos materiais de entrada, a partir de actuação a nível do processo, não encontrando possibilidades de actuação se a unidade fabril fosse vista apenas como uma caixa preta. Contudo, foram colocadas algumas hipóteses de objecto de estudo para este projecto, como sejam a análise à totalidade das operações fabris, apenas a uma linha de produção como por exemplo à produção de tubo, ou ao conjunto das operações unitárias utilizadas para o fabrico de um produto específico.

Nessa mesma reunião salientou-se ser indispensável que a empresa definisse concretamente o objecto de estudo a curto prazo, para que se pudesse avançar com a metodologia proposta, que poderia a título excepcional seguir apenas a via de Produção Mais Limpa (uma vez que não era essa a metodologia delineada para o Projecto), mas sempre partindo do conhecimento detalhado do processo e não como caixa preta.

Os presentes na reunião não possuíam poder de decisão, ficando de levar estas questões aos órgãos de decisão na empresa, e só a partir daí se poderia avançar com o trabalho.

Foram marcadas outras reuniões de trabalho com a empresa, foram alertadas as várias Associações empresariais participantes do projecto, mas até ao final do projecto não houve mais nenhuma posição tomada em relação a este assunto.

### 4.8.3. Processo Geral de Fabrico

Foi proporcionada à equipa do INETI, uma visita e explicação do processo de fabrico da empresa, o que permitiu elaborar um primeiro esboço dos respectivos diagramas de fabrico.

Apresentam-se de seguida os fluxogramas elaborados para esta empresa:

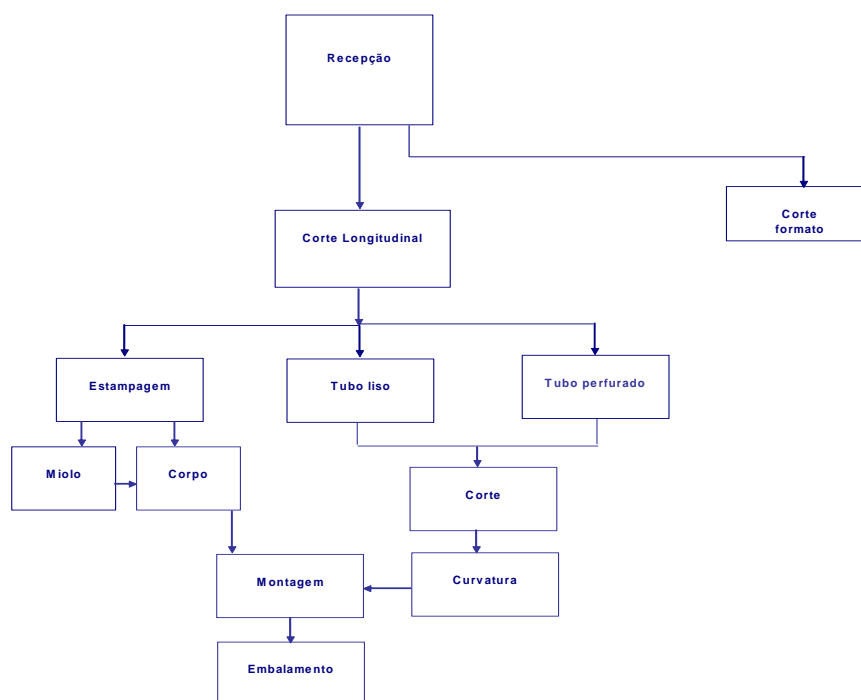
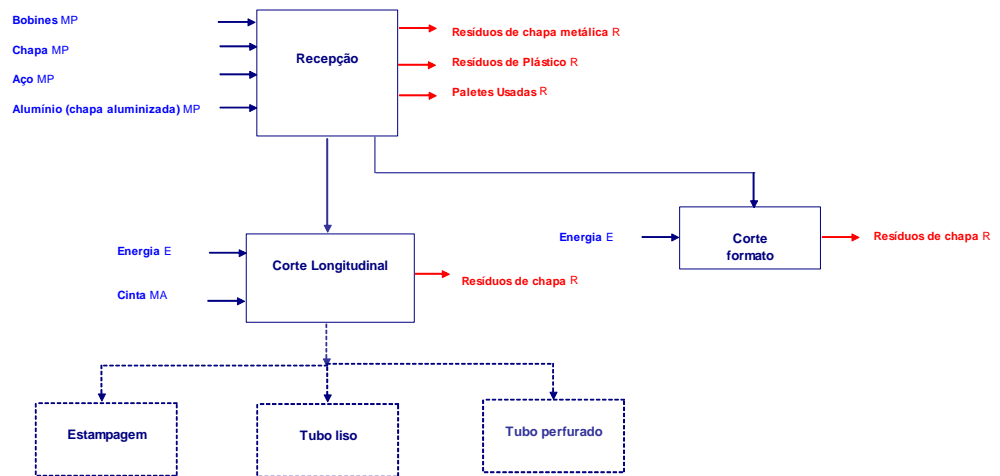
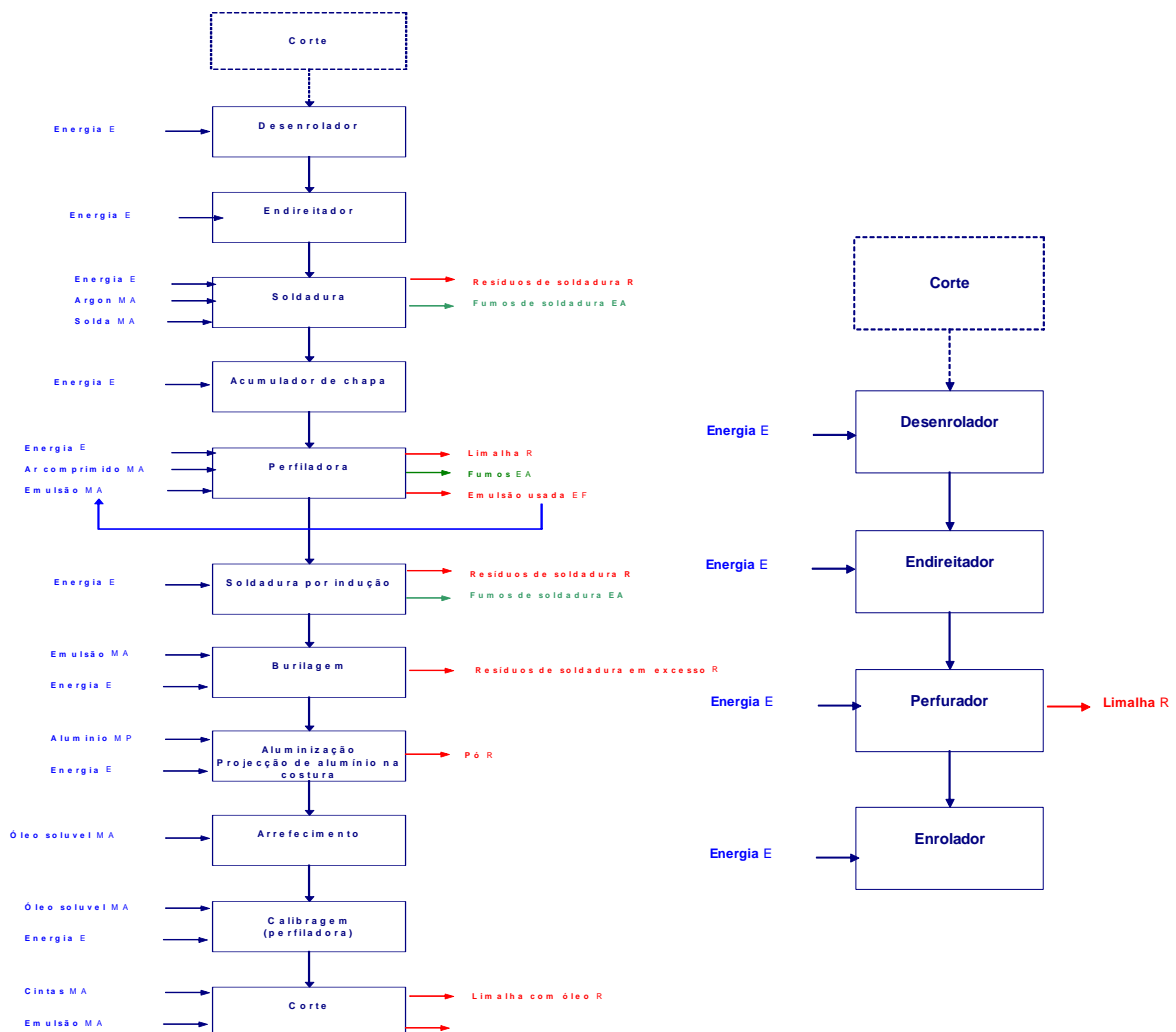


Diagrama geral de fabrico da Veneporte

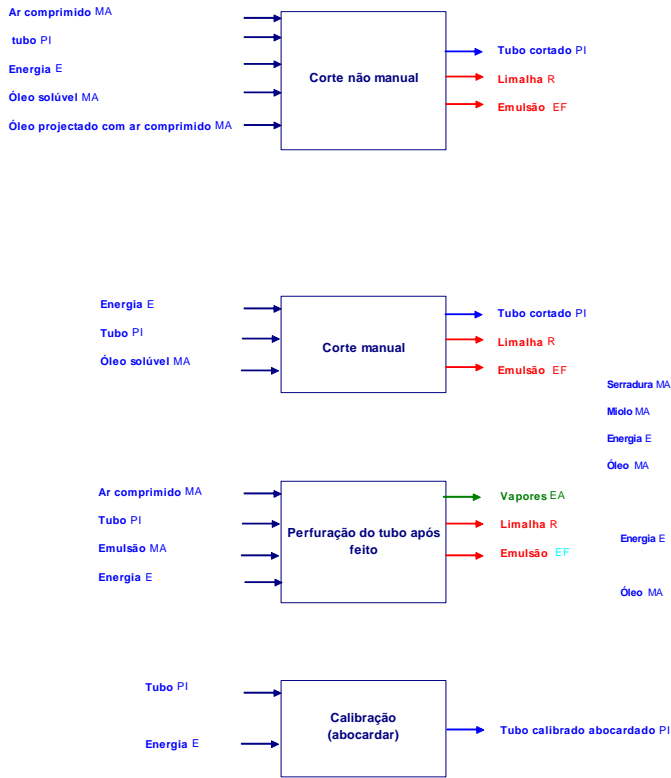


Fluxograma da "Recepção e Corte"

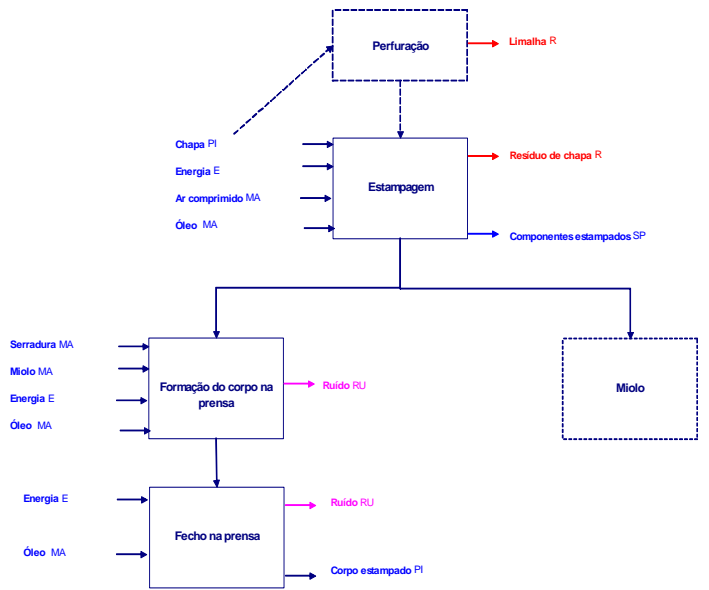


Fluxograma da "produção de tubo liso"

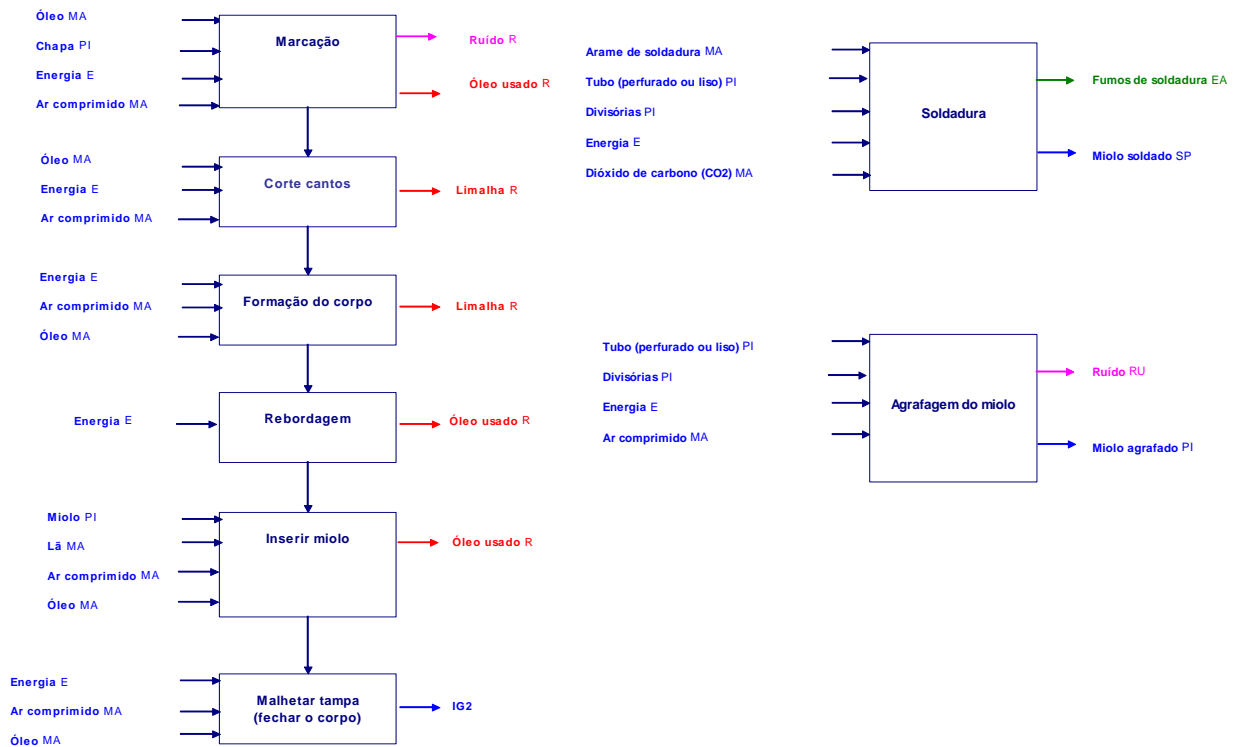
Fluxograma da "produção de tubo perfurado"



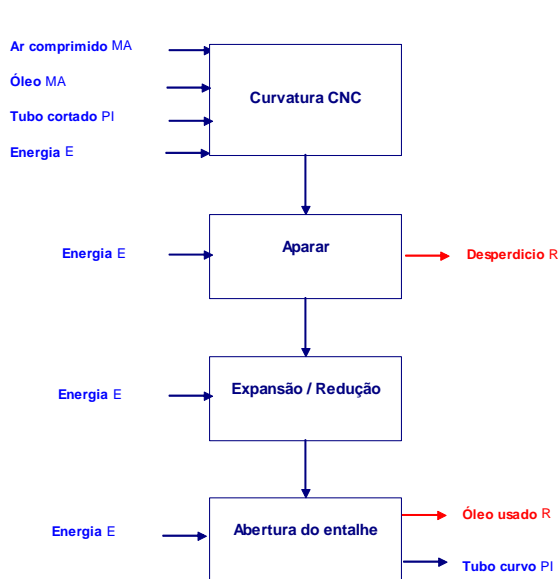
Fluxograma do "corte"



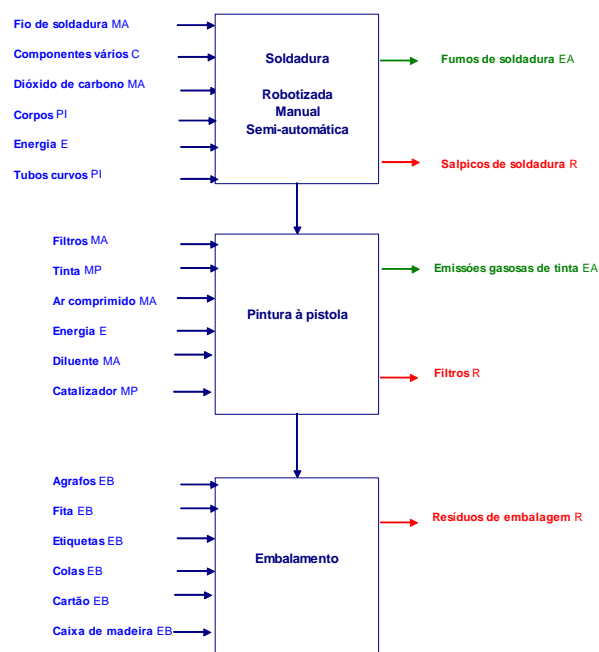
Fluxograma da "estampagem"



Fluxogramas de "miolo e corpos formados"



Fluxograma da "curvatura do tubo"



Fluxograma da "montagem final"

#### 4.8.4. Principais Resultados

Para a Veneporte ficou efectuado o diagrama de fluxos da sua unidade industrial, onde foram levantadas todas as operações unitárias, bem como todas as entradas em termos de matérias-primas, energia e água, e todas as saídas em termos de produtos, emissões e resíduos, o que pode ser um primeiro contributo para a certificação ambiental pretendida pela empresa.

## **4.9. Exbanho – Equipamentos de Banho, Lda**

Por parte da ABIMOTA surgiu a hipótese da substituição da Veneporte pela empresa Exbanho. Nesse sentido e apesar de àquela data se contar já apenas com 4 meses úteis de Projecto, foi realizada, em Janeiro de 2006, uma visita a esta empresa por elementos do INETI, da ABIMOTA (Eng. Paulo Rodrigues e Eng. Susana Magalhães) e da AIDA (Eng. Susana Carvalho), em que estiveram presentes o Eng. Carreira e o Dr. Cunha por parte da Exbanho. Foi feita uma apresentação do Eixo 1 do Projecto DEUSA pelo INETI, realizou-se uma visita ao processo de fabrico, e discutiu-se a possível entrada da empresa no projecto. A Exbanho ficou de ponderar sobre a sua possível adesão ao projecto e comunicar a sua decisão, tendo o INETI manifestado total abertura para a adesão desta nova empresa ao projecto. No entanto até ao final do projecto, não foi comunicada qualquer decisão por parte da empresa ou da ABIMOTA.

### **4.9.1. Apresentação da empresa**

A Exbanho dedica-se ao fabrico de mobiliário de casas de banho.

40 trabalhadores

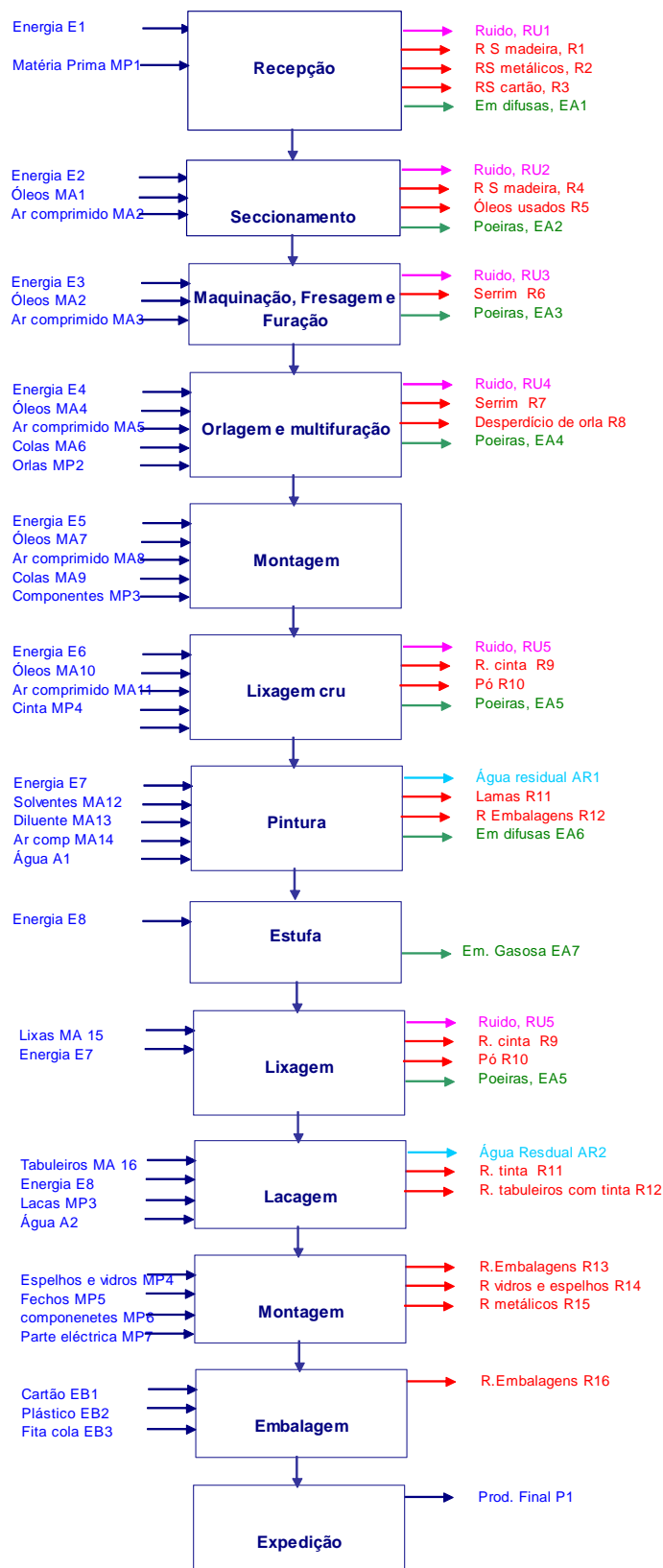
Clientes nacionais e internacionais (Países Africanos)

### **4.9.2. Objectivo da empresa no projecto DEUSA**

A Empresa ficou de decidir entre o estudo do processo de fabrico ou de um produto específico.

### 4.9.3. Processo Geral de Fabrico

Apresenta-se de seguida o fluxograma preliminar elaborado para esta empresa:





#### **4.9.4. Principais Resultados**

A Exbalho ficou em posse de alguns elementos que lhe permitem iniciar o processo de melhoria do seu processo, tendo ficado com um primeiro levantamento do processo, em termos de operações unitárias, entradas em termos de energia, matérias primas, matérias auxiliares, embalagens e água e de saídas, em termos de produto, resíduos, águas residuais, ruído e emissões atmosféricas.

## 5. Conclusões

O trabalho realizado no âmbito deste projecto permitiu criar novas competências nas Empresas e nas Associações Empresariais – AIDA, ABIMOTA e AIA no sentido de apoiarem as empresas no seu processo de Sustentabilidade, ao mesmo tempo que contribuiu para dinamizar o tecido industrial da Região de Aveiro. De facto, foram aplicadas e difundidas por meios variados (acções de formação, conferências, brochuras, posters, ...) estratégias preventivas, designadamente Produção Mais Limpa e Análise do Valor, no sentido de orientar as empresas para a necessária criação de Valor Sustentável. O percurso agora iniciado pelas empresas e AE, com este Projecto, permitirá inserir o tecido industrial da Região de Aveiro num contexto de Desenvolvimento Industrial Sustentável.

No global das várias empresas, foi possível obter os seguintes resultados:

- Diagnóstico a nível ambiental, económico e social dos processos produtivos
- Optimização dos processos produtivos
- Redução dos consumos de materiais, energia e água,
- Abordagem preventiva aos resíduos,
- Identificação e redução de custos,
- Redução da dispersão de toxicidade,
- Melhoria da eco-eficiência da Empresa,
- Melhoria da competitividade da Empresa,
- Desenvolvimento de novos produtos,
- Melhoria da comunicação interna,
- Desenvolvimento de novas competências nas Empresas e Associações empresariais,
- Adopção de um comportamento socialmente mais responsável pela Empresa,
- Aumento do Valor Sustentável.

Concluído o trabalho do Eixo 1 do projecto DEUSA, acredita-se que as empresas integraram na sua cultura empresarial esta forma de criar Valor Sustentável e iniciaram um processo irreversível de melhoria no qual as dimensões ambiental e social, não deixarão de ser consideradas a par da dimensão económica da sua actividade.