



Eficiência
Ambiental

GUIA PARA A ECOEFICIÊNCIA E GESTÃO DE RECURSOS

— COMO IMPLEMENTAR A ECOEFICIÊNCIA
NO SETOR METALÚRGICO E ELETROME CÂNICO

PROMOVIDO POR:



PROJETO:



COFINANCIADO POR:





Eficiência
Ambiental

GUIA PARA A ECOEFICIÊNCIA E GESTÃO DE RECURSOS

—
**COMO IMPLEMENTAR A ECOEFICIÊNCIA
NO SETOR METALÚRGICO E ELETROME CÂNICO**

PROMOVIDO POR:



PROJETO:



COFINANCIADO POR:



Título

Guia para a Ecoeficiência e Gestão de Recursos
- Como Implementar a Ecoeficiência no Setor
Metalúrgico e Eletromecânico

Promotor

ANEME - Associação Nacional das Empresas
Metalúrgicas e Electromecânicas

Autoria

Ana Costa - EcosPol - Consultoria e Inovação
Ambiental, Lda.

Capa, Design e Paginação

Raquel Velho Nogueira e Rita Lourenço
Design e Comunicação

Projeto

Valor Metal 2 - Inovação e Sustentabilidade,
projeto n.º 46449, Sistemas de Apoio às Ações
Coletivas – Qualificação, no âmbito do Aviso
02/SIAC/2019

Ano

2022

© Todos os direitos reservados, incluindo o de
reprodução no seu todo ou parte

Fotografias e Ilustrações

Freepik.com

Propriedade

ANEME - Associação Nacional das Empresas
Metalúrgicas e Electromecânicas

www.aneme.pt

01. O que é a Ecoeficiência?	6
1.1. - Definição de ecoeficiência	8
1.2. - Ecoeficiência e gestão do negócio	8
1.3. - Ecoeficiência - o primeiro passo para a sustentabilidade	9
1.4. - A ecoeficiência na prática	11
1.5. - Importância da contribuição de todos	12
02. A Importância da Monitorização	14
2.1. - Vantagens da monitorização dos custos ambientais	16
2.2. - Conhecer bem para melhor agir	17
2.3. - Como implementar um sistema de monitorização	18
03. SIMCA - Uma ferramenta para a Ecoeficiência	20
3.1. - O que é o SIMCA?	22
3.2. - Como utilizar o SIMCA?	23
04. Medidas de Ecoeficiência	28
4.1. - Energia	32
4.2. - Água	34
4.3. - Resíduos	36
4.4. - Águas Residuais	38
4.5. - Emissões Atmosféricas	40
05. Modelos de Trabalho	43
Modelo S.1. - Definição do processo produtivo	44
Modelo S.2. - Definição do processo não produtivo	45
Modelo S.3. - Parametrização dos processos de trabalho	46
Modelo S.4. - Inserção de dados - consumos mensais	47



A Aneme e a Ecoeficiência

Caro Associado,

A ANEME tem procurado, ao longo dos anos, desenvolver e apoiar o setor Metalúrgico e Eletromecânico (M&EM), através da sua modernização, da integração de todas as áreas das empresas e da implementação de práticas mais sustentáveis na gestão dos negócios.

O Projeto Valor Metal 2 - Inovação e Sustentabilidade, inscreve-se na estratégia de qualificação das empresas do Setor M&EM para a construção de uma indústria mais moderna, inovadora e competitiva, com base no contributo que os fatores de sustentabilidade e digitalização exercem nas dinâmicas de produtividade, competitividade e inovação.

O presente Guia, inserido no Projeto Valor Metal 2, aborda o pilar da ecoeficiência e da monitorização, como estratégias para tornar as empresas mais sustentáveis. Consiste num documento que permite o acesso a informação, métodos e ferramentas de trabalho sobre as referidas temáticas.

O Guia apresenta igualmente a plataforma SIMCA - Sistema de Monitorização de Custos Ambientais, como uma ferramenta que permite a implementação da ecoeficiência nas empresas. Por ser um sistema adaptável às especificidades de cada unidade industrial, uma vez que foi desenvolvido especificamente para o setor M&EM, por acompanhar os custos ambientais relativos às vertentes: água, águas residuais, energia, resíduos e ar e finalmente por apresentar soluções concretas de ecoeficiência para o setor, é a ferramenta adequada para ser usada pelas empresas.

Para finalizar, o Guia inclui vários modelos de trabalho que servem de apoio à utilização e preenchimento do SIMCA, uma vez que a recolha de dados é um aspeto essencial para a sua utilização. A informação é imprescindível para o conhecimento e para a tomada de decisões objetivas e bem fundamentadas.

O Guia para a Ecoeficiência aborda as seguintes questões:

- 1 - O que é a ecoeficiência?
- 2 - A importância de monitorizar os consumos.
- 3 - SIMCA - uma ferramenta para a Ecoeficiência e Sustentabilidade.
- 4 - Medidas de Ecoeficiência para as temáticas: água, energia, resíduos, águas residuais e emissões atmosféricas.
- 5 - Modelos de trabalho - modelos SIMCA.



01

O QUE É A ECOEFICIÊNCIA?

No quadro presente é cada vez mais fundamental as empresas manterem um equilíbrio entre o crescimento económico e a proteção ambiental. Mas como encontrar esse equilíbrio? Através da ecoeficiência, também designada de utilização eficiente de recursos, é possível compatibilizar a proteção ambiental com o crescimento económico.

O Plano de Ação para a Inovação e Sustentabilidade para o Setor M&EM (2021-2030), inserido no Projeto Valor Metal 2, identificou um conjunto de estratégias para o setor se adaptar e mitigar os riscos que podem surgir, devido às várias transformações e imposições que estão a ocorrer, nomeadamente a **Transição para a Neutralidade Carbónica**, o **Pacto Ecológico Europeu**, a **Nova Estratégia para a Indústria** e o novo **Plano de Ação para a Economia Circular**.

De entre as várias estratégias destacam-se dois eixos:



- **A utilização eficiente de recursos - Ecoeficiência**
- **O report de informação não financeira - Monitorização**

Assim, o Plano de Ação considera que a Ecoeficiência e a Monitorização são duas áreas essenciais para as empresas do setor se tornarem mais inovadoras e sustentáveis.



1.1. Definição de Ecoeficiência

O termo ecoeficiência surgiu em 1996 pelo World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), como sendo a forma de produzir e fornecer bens e serviços através da utilização de menos recursos (água, energia e matérias-primas) e com a produção de menor quantidade de poluentes (resíduos, águas residuais, etc.), ou seja, **a criação de mais valor com menos impacto.**

A ecoeficiência incentiva as empresas à inovação e à competitividade, compatibilizando o crescimento económico com a proteção ambiental, através da implementação de novas soluções.

Os objetivos pretendidos com a implementação de soluções de ecoeficiência nas empresas são:

1

Reduzir o consumo de recursos

Utilizar eficientemente os recursos materiais e energéticos.

2

Reduzir o impacto sobre a natureza

Minimizar as emissões das empresas, quer sejam de águas residuais, resíduos ou emissões atmosféricas.

3

Fornecer aos clientes produtos e serviços de maior qualidade

Beneficiar o cliente através da disponibilização de serviços adicionais para o utilizador, tais como aumento de vida útil do produto ou da sua maior funcionalidade.

1.2. Ecoeficiência e Gestão do Negócio

A ecoeficiência pode levar à melhoria de diversos rácios e indicadores, tais como o volume de negócios, a redução de custos e o desempenho ambiental das empresas, contribuindo para o aumento da sua produtividade e competitividade.

Pode ser vista como um elemento estratégico indispensável para o negócio, centrada na redução e otimização do consumo de recursos naturais e de emissões sólidas, líquidas e gasosas, mantendo a produção das unidades industriais.

Mas como encontrar o equilíbrio entre o crescimento económico e a proteção ambiental?



1.3. Ecoeficiência - O Primeiro Passo para a Sustentabilidade

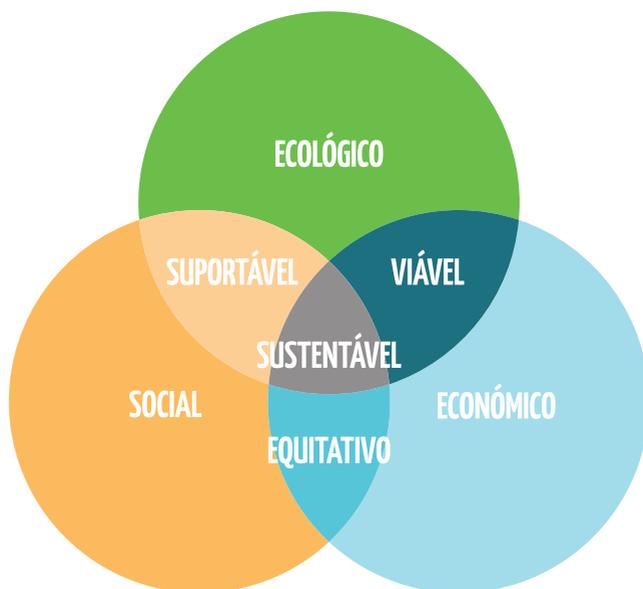
A Sustentabilidade, ou desenvolvimento sustentável, foi definido no Relatório Bruntland, como sendo:

“Desenvolvimento que satisfaz as necessidades atuais, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir as suas próprias necessidades.”

Por um lado, o desenvolvimento sustentável responsabiliza a geração atual pelos efeitos a longo prazo que podem ocorrer no nosso planeta, e por outro integra três dimensões que se interligam:

- Dimensão ambiental
- Dimensão social
- Dimensão económica

Para assegurar a sustentabilidade ao longo do tempo, é importante as empresas encontrarem e manterem um equilíbrio entre as dimensões ambiental, social e económica. Assim, a sustentabilidade empresarial é definida como a “capacidade de uma empresa gerir a sua atividade e criar valor de longo prazo, ao mesmo tempo que cria benefícios sociais e ambientais para a sociedade”.



A ecoeficiência surge como uma ferramenta estratégica para a sustentabilidade e competitividade das empresas.

1.4. A Ecoeficiência na Prática

Para atingir a ecoeficiência as empresas devem implementar soluções com vista a atingir os seguintes objetivos:

- Reduzir a intensidade do consumo de materiais para a produção de bens e serviços.
- Reduzir a intensidade do consumo de energia para a produção de bens e serviços.
- Reduzir a dispersão de substâncias tóxicas.

- Intensificar a reciclagem de materiais.
- Maximizar o uso de recursos renováveis.
- Prolongar a durabilidade dos produtos.
- Agregar valor aos bens e serviços.

Estes objetivos são bastante claros, mas genéricos, e a sua implementação nem sempre é fácil. Surge, portanto, a questão: como fazer aumentar a ecoeficiência numa empresa?

É fundamental as empresas conhecerem e acompanharem o desenvolvimento de novas soluções de ecoeficiência que se aplicam ao seu processo produtivo, de forma a selecionarem as mais adequadas. Por outro lado, é essencial monitorizar as melhorias conseguidas com a implementação das soluções de ecoeficiência, de forma a validar a melhoria efetivamente conseguida.

**A procura das oportunidades
deve ser algo constante numa empresa.**

Nos capítulos seguintes irá ser apresentado um conjunto de soluções e metodologias de ecoeficiência que podem ser utilizadas por cada uma das empresas do setor M&EM.

O website do SIMCA (www.simca-metal.pt) tem disponíveis cinco e-books desenvolvidos para cada uma das cinco componentes ambientais mais relevantes: energia, água, resíduos, águas residuais e emissões atmosféricas. No Youtube encontram-se também cinco animações sobre as mesmas componentes.



1.5. A Importância da Contribuição de Todos

A ecoeficiência não se limita a melhorias tecnológicas de grande complexidade e investimento, mas estimula também a criatividade e inovação na procura de novas formas de produção.

Por outro lado, não se restringe a áreas concretas dentro das empresas, tais como a produção ou a gestão, mas é abrangente e transversal e deve envolver toda a cadeia de produção e toda a empresa, de forma a ser mais eficaz.

As oportunidades podem ser identificadas por qualquer colaborador, em qualquer departamento, desde que seja reconhecido o valor acrescentado que as medidas podem trazer para a empresa.

É fundamental aumentar o conhecimento e capacitação dos colaboradores sobre esta área, criando condições para emergirem soluções inovadoras e criativas, assim como desenvolver fóruns de ideias ou reuniões de trabalho, nas quais são propostas e discutidas soluções com vista à otimização dos processos.

O Programa de Capacitação para a Eficiência Ambiental, promovido pela ANEME, teve como objetivo principal dotar as empresas de mais conhecimento e informação e, ao mesmo tempo, fomentar a ligação e participação de diversos departamentos das empresas, como aspeto essencial para criar condições de mudança.





A background image of a candlestick chart with blue and orange bars on a dark blue grid. The chart shows various price movements, with some bars having long wicks. A white decorative line with a scalloped shape is positioned above the main title.

02

A IMPORTÂNCIA DA MONITORIZAÇÃO



Num mercado cada vez mais competitivo em que as empresas se inserem, o conhecimento e a informação são as peças chave para aumentar a sua eficiência e produtividade.

Contudo, verifica-se que o conhecimento dos custos ambientais ao longo do processo produtivo é geralmente reduzido. Se, por um lado, as empresas sabem quanto gastam em energia ou na eliminação dos seus resíduos, por outro, já têm mais dificuldade em saber qual o processo produtivo que mais resíduos gerou e energia consumiu, por exemplo no último mês. Esta realidade dificulta a identificação das áreas onde é mais urgente intervir e investir.

Assim, considera-se que monitorizar os consumos e os custos, de uma forma constante e pormenorizada, é essencial para aumentar o conhecimento que as empresas têm da sua realidade. No entanto, a monitorização obriga a um trabalho de identificação e análise dos diversos custos ambientais ao longo de todo o processo produtivo e não produtivo, o que é um trabalho complexo e moroso.

A existência de um método bem estruturado e definido, quer seja para a construção do sistema de monitorização, quer seja para sua implementação, é essencial para levar esta tarefa a bom porto.

O processo de recolha de dados surge como uma etapa essencial para que a monitorização seja efetiva. Preferencialmente, os dados devem ser recolhidos de forma automática, através da utilização de equipamentos adequados, mas a recolha de dados também pode ser feita manualmente, através de sistemas simples de extrapolação.

2.1. Vantagens da Monitorização dos Custos Ambientais

“A monitorização é a base de uma gestão eficaz e eficiente das empresas.”

A monitorização dos consumos e custos ambientais tem várias vantagens:

1

Conhecer e informar

Aumentar o conhecimento e informação é a peça chave para aumentar a eficiência.

2

Identificar e analisar custos

A identificação e análise dos diversos custos ambientais permite uma melhor gestão.

3

Diminuir as ineficiências

A diminuição das ineficiências do processo corresponde a um menor desperdício de matérias-primas.

4

Implementar medidas de redução

O controlo e medição dos custos permite trazer poupanças imediatas através da identificação das medidas.

O conhecimento que as empresas têm pode ser interno ou externo, sendo que a monitorização atua ao nível do conhecimento interno, através da obtenção de dados de grande relevância para a gestão das empresa.

**Conhecimento
Externo**

Permite conhecer novas tecnologias e soluções que podem ser implementadas numa empresa, com vista ao aumento da sua eficiência.

**Conhecimento
Interno**

Permite obter informação relevante sobre o negócio tais como indicadores de gestão, consumos e custos com as matérias-primas e impactos sobre a natureza.



Monitorização dos consumos e custos ambientais

2.2. Conhecer Bem para Melhor Agir

**“O modo como reúne,
administra e usa a informação
determina se vencerá ou perderá.”**

A tomada de decisões numa organização, seja ao nível de topo, intermédio ou operacional, para além de fatores endógenos e intuitivos, é essencialmente baseada no conhecimento profundo dos: processos, mercados, partes interessadas e tendências.

A monitorização centra-se num conhecimento profundo do processo industrial, de forma a ajudar na tomada de decisões.

Para que a monitorização seja eficaz, é necessário que a informação (recolha de dados e outros elementos) seja:

1º Pormenorizada

Deve-se conhecer em pormenor os consumos e custos em cada local do processo de produção.

2º Integral

Dela deve constar todos os processos produtivos e não produtivos da empresa.

Quanto mais pormenorizada e integral for a informação recolhida, melhor conhecimento os gestores podem ter da realidade das empresas.

A monitorização permite atuar de forma proactiva e controlar, corrigir e, consequentemente, aumentar a eficiência e a produtividade.

Mas como implementar uma monitorização pormenorizada e integral?

O sistema de monitorização para ser pormenorizado e integral terá que:

1º

Reunir informação completa de forma clara e simples.

2º

Administrar a informação de forma integrada e global.

3º

Usar a informação de forma eficaz e explícita.

Paralelamente, o sistema de monitorização implementado nas empresas deverá ser e ter uma utilização simples e o mais célere possível, de forma a não se tornar um fardo para as empresas e para a equipa que o vai implementar.

2.3. Como Implementar um Sistema de Monitorização

**“Monitorização
- o cerne da Gestão Ambiental.”**

As empresas podem criar o seu próprio sistema de monitorização. Para isso, e tendo por base o que já foi identificado nos pontos anteriores, deverão seguir os seguintes passos:

- 1º **Conhecer e criar um fluxograma pormenorizado dos processos produtivos e não produtivos, nele constando as várias atividades.**
- 2º **Identificar, para cada uma das atividades, todos os inputs e outputs associados às componentes: energia, água, águas residuais, resíduos e emissões atmosféricas.**
- 3º **Criar um sistema de recolha de dados, identificando de que forma em cada um dos locais a informação é recolhida: se de forma manual ou automática.**
- 4º **Recolher manualmente ou automaticamente os dados e inseri-los no sistema de monitorização criado.**
- 5º **Elaborar relatórios e gráficos com os principais indicadores de consumo e/ou custos ambientais.**

Para além da criação deste sistema ter alguma exigência, a sua implementação também exige, numa fase inicial, a disponibilidade de tempo e de alguns investimentos, nomeadamente na instalação de medidores.

Numa segunda fase, e se o sistema de monitorização estiver bem estruturado, será uma ferramenta fácil e de muita utilidade.

O SIMCA foi criado com o objetivo de apoiar as empresas na criação do seu sistema de monitorização, de forma a melhorar o seu desempenho e competitividade.



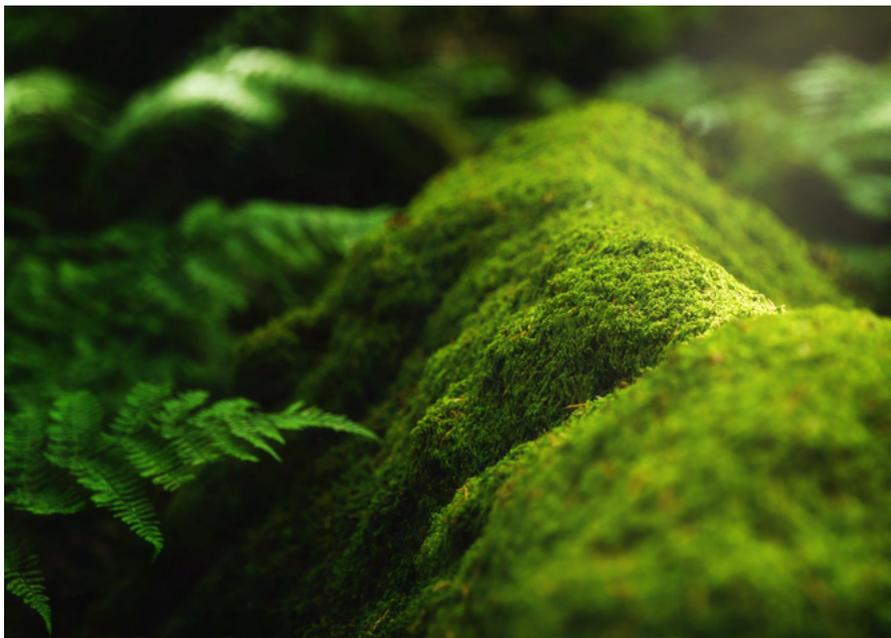
03

**SIMCA - UMA FERRAMENTA
PARA A ECOEFICIÊNCIA**



O SIMCA - Sistema de Monitorização de Custos Ambientais, desenvolvido em parceria entre a ANEME e a EcosPol - Consultoria e Inovação Ambiental, surge com o objetivo de disponibilizar às empresas do setor metalúrgico e eletromecânico uma forma de monitorizar e reduzir os seus custos ambientais, através da implementação de medidas de ecoeficiência.

Dada a importância da monitorização e da ecoeficiência para o aumento da produtividade, da competitividade e da sustentabilidade do setor, o SIMCA constitui uma ferramenta eficaz e acessível de que as empresas dispõem para poderem melhor gerir as suas unidades industriais e tornarem-se mais ecoeficientes e sustentáveis, reduzindo os custos ambientais com:

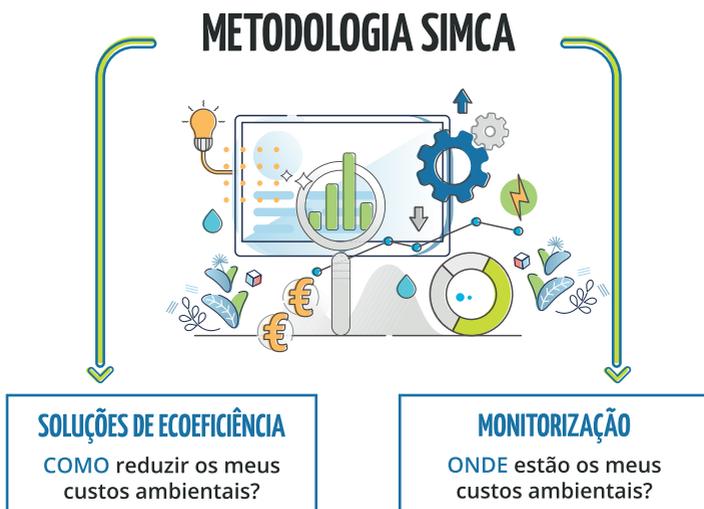


simca SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS



3.1. O que é o SIMCA?

O SIMCA é uma ferramenta digital aplicável e adaptável a cada empresa do setor metalúrgico e eletromecânico. Através de um método de trabalho simples e predefinido, que conjuga a componente de monitorização respondendo às questões: **onde** estão e **quais** são os meus custos ambientais? **Com a componente de ecoeficiência, indicando: como reduzir o meus custos ambientais?**



O objetivo do SIMCA é reduzir os custos ambientais das empresas através da implementação de medidas de ecoeficiência e pode ser descrito como sendo:

- 1 Uma ferramenta digital online de ecogestão do setor metalúrgico e eletromecânico.
- 2 Contém sete processos produtivos e oito processos não produtivos.
- 3 Cada processo produtivo e não produtivo subdivide-se em várias atividades.
- 4 Disponibiliza medidas de ecoeficiência por atividade produtiva e por componente ambiental.
- 5 Permite o acesso a relatórios de custos e de indicadores ambientais.
- 6 Disponibiliza ferramentas de planeamento: plano de ação para a ecoeficiência e plano de recolha de dados.

Os processos produtivos e não produtivos que se encontram disponibilizados no SIMCA dizem respeito exclusivamente ao setor metalúrgico e eletromecânico e são os seguintes:



3.2. Como Utilizar o SIMCA?

A plataforma SIMCA tem diversas funcionalidades que permitem levar a monitorização e a ecoeficiência às empresas, através de um método simples de trabalho. Todas as ações estão predefinidas e cada empresa tem que seguir um conjunto de passos, de forma a utilizar a plataforma e conseguir efetivamente reduzir os custos ambientais. Para isso é necessário percorrer algumas etapas:



1 - Adaptação

Nesta etapa cada empresa tem que adaptar a plataforma SIMCA à sua realidade. Para isso, e através de várias funcionalidades desenvolvidas especificamente para este setor, terá que inserir informação da sua unidade industrial, nomeadamente os seus processos produtivos e não produtivos e os seus custos ambientais, definindo quais aqueles que pretende reduzir.

2 - Inserção de Dados

“Sem dados você é apenas
mais uma pessoa com uma opinião.”

Nesta etapa cada empresa terá que recolher e inserir dados da sua atividade, nomeadamente:

- Quantidades consumidas de água, energia e matérias-primas.
- Quantidades geradas de resíduos, águas residuais e emissões atmosféricas.
- Produção total e por processo produtivo.

A recolha de dados numa empresa pode ser feita:

- **De forma manual:** assente exclusivamente num sistema de recolha de dados manual.
- **De forma automática:** assente exclusivamente num sistema de recolha de dados automática, através da instalação de equipamentos e softwares de recolha de dados.
- **De forma mista:** alguns dados são recolhidos de forma manual e outros de forma automática, consoante a importância da informação a analisar.

O SIMCA foi desenvolvido considerando que a recolha e inserção de dados é efetuada de forma manual.

A opção de recolher e inserir dados de forma automática pode ocorrer, mas carece da aquisição de equipamentos de monitorização e de exportação dos dados para o SIMCA.

3 - Análise

“O modo como reúne, administra e usa a informação determina se vencerá ou perderá.”

Nesta etapa, através da disponibilização de relatórios variados, é possível ser feita uma análise pormenorizada de toda a informação inserida, analisando devidamente a componente ambiental em todos os locais da fábrica. Cada relatório trabalha os dados de forma diferente, sendo importante que a empresa explore as várias opções existentes para definir aquelas que são mais adequadas aos objetivos pretendidos.

Esta análise permite apoiar a Direção de cada empresa na tomada de decisão, controlando ineficiências e priorizando áreas a intervir, nomeadamente investimentos e formação dos colaboradores.

Os relatórios existentes no SIMCA apresentam a informação de diferentes formas:

Relatórios de Custos Ambientais, apresentados na forma de:

- Gráficos
- Gráficos interativos
- Quadros
- Dados

Relatórios de Indicadores de Ecoeficiência, apresentados na forma de:

- Gráficos



4 - Planejamento

“Planeamento é estabelecer um objetivo e determinar o que precisa ser feito para o atingir.”

Nesta etapa a empresa tem acesso a duas ferramentas de planeamento existentes no SIMCA:

- **Plano de ação para a ecoeficiência:** a partir de um conjunto de medidas de ecoeficiência disponibilizadas em ebook e por componente ambiental, as empresas podem construir o seu plano de ação, identificando as medidas de ecoeficiência mais adequadas, quem as vai implementar, valores de investimento e período de implementação.
- **Plano de recolha de dados:** a partir de uma ferramenta de planeamento existente no SIMCA, as empresas podem definir o modo de recolha de dados (manual ou automático), em que equipamentos se pretende recolher dados e quem os vai introduzir no SIMCA.

5 - Redução de Custos Ambientais

“Fazer mais com menos é a essência da ecoeficiência.”

Nesta etapa a empresa utiliza o SIMCA para monitorizar as reduções dos custos ambientais conseguidas com a implementação das várias medidas de ecoeficiência. Através da análise dos relatórios por componente ambiental, pode ser facilmente perceptível qual o efeito que determinada medida teve numa determinada componente.

O processo de redução de custos ambientais através de medidas de ecoeficiência é gradual e evolutivo e a monitorização é a forma de controlar efetivamente esta evolução.





04

MEDIDAS DE ECOEFICIÊNCIA

A definição das medidas de ecoeficiência mais adequadas exige um conhecimento aprofundado das várias soluções existentes, de forma a que cada empresa possa decidir quais as mais adequadas a cada situação, a cada componente ambiental e a que fase do processo produtivo. Contudo, dada a variedade e evolução das soluções disponíveis, nem sempre as empresas têm disponibilidade para acompanharem as mudanças e poderem estar ao corrente das várias opções.

A plataforma SIMCA procurou dar resposta a esta necessidade, criando modos simples de aceder a um conjunto de soluções de ecoeficiência aplicáveis ao setor M&EM. Para facilitar o processo de pesquisa, as soluções estão organizadas por:

- **Componente ambiental:** energia, água, resíduos, águas residuais e emissões atmosféricas.
- **Processo produtivo:** conformação, corte, maquinaria, soldadura, preparação de superfície e tratamento de superfície.

Por outro lado, estão disponíveis cinco ebooks e cinco animações sobre as medidas de ecoeficiência aplicáveis a cada uma das componentes ambientais e que podem ser consultados. A decisão final de quais as medidas a aplicar caberá sempre às empresas.

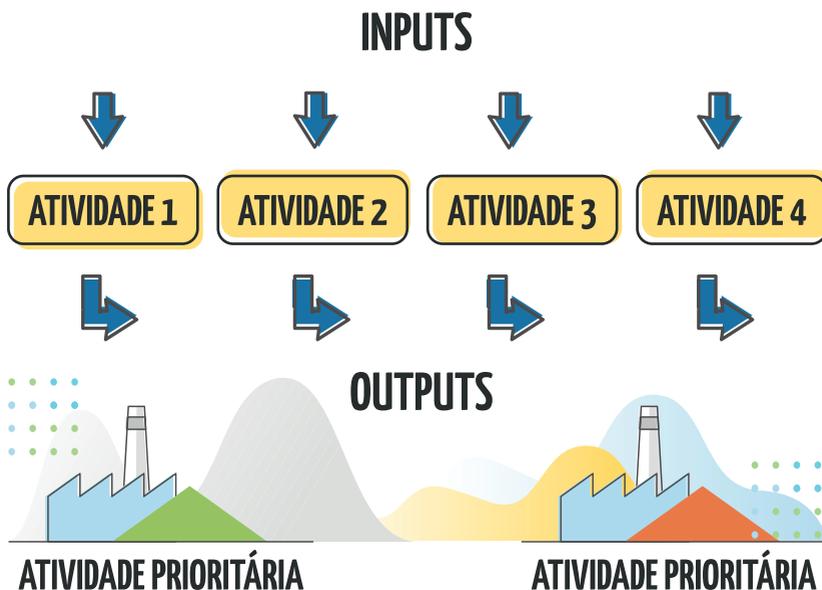
Neste capítulo serão apresentadas algumas das medidas aplicáveis ao setor para as cinco componentes ambientais. Contudo, sugere-se que as empresas consultem os vários materiais disponibilizados, de forma a poderem ter toda a informação de que necessitam.



Como Implementar Medidas de Ecoeficiência?

Para que a implementação seja realista e exequível é importante:

- 1º A esquematização simplificada do processo produtivo.
- 2º A identificação dos inputs e outputs do processo produtivo.
- 3º A definição das atividades produtivas de intervenção prioritária.
- 4º A recolha dos dados referentes às atividades prioritárias.
- 5º A identificação das medidas aplicáveis.





4.1. ENERGIA



SIMCA



ebook



Animação

O setor metalúrgico e eletromecânico consome cerca de **9%** do valor total de energia da indústria transformadora, sendo um consumo e um custo significativo para as empresas.

Uma utilização ineficiente dos recursos energéticos gera impactos ambientais e económicos desnecessários, que têm influência na eficiência e produtividade. Assim, a eficiência energética permite reduzir impactos e custos ambientais diretos, numa componente particularmente significativa.

Como Reduzir o Consumo de Energia no Setor Metalúrgico e Eletromecânico?

As medidas que permitem que as empresas aumentem a sua eficiência energética, na maioria das vezes, passam despercebidas ou não são completamente aproveitadas. No entanto, são pequenos detalhes que, a nível ambiental e económico, poderão trazer grandes benefícios.

Existe ainda um conjunto de medidas que passam por alterações de equipamentos, sendo que será sempre necessário haver um estudo técnico-económico associado a esta alteração.

A conjugação de várias medidas de ecoeficiência aplicáveis permite uma maior racionalização e otimização do consumo de energia nos processos produtivos e não produtivos.

O SIMCA identificou **18 medidas** de ecoeficiência aplicáveis à componente de energia. Para conhecer as medidas que melhor se aplicam a cada uma das situações, sugere-se a consulta do **ebook-Energia** e do visionamento da respetiva **animação**.

Destacam-se as seguintes medidas:

Medida 1 - Racionalização do Consumo de Energia nos Sistemas de Iluminação

1. Pintar as paredes e os tetos de cores claras, para favorecer a reflexão da luz e diminuir a necessidade de os iluminar.
2. Verificar o estado de limpeza do sistema de iluminação de forma periódica.
3. Verificar o tipo de lâmpadas e a sua eficiência.
4. Verificar os níveis de iluminação nas diferentes zonas de trabalho, reduzindo a iluminação naquelas que não são críticas.
5. Apagar a iluminação de setores desativados ou que estão temporariamente fora de serviço, mesmo que por poucas horas.



Medida 2 - Racionalização do Consumo de Energia no Processo Produtivo

1. Dar prioridade à produção contínua, diminuindo as perdas de energia com as paragens e arranques.
2. Adaptar a produção aos momentos em que o custo de energia é mais baixo, principalmente a energia elétrica.
3. Analisar o processo produtivo para avaliar as atividades onde há maiores consumos e perdas de energia e otimizar o processo.
4. Inspeccionar os equipamentos e máquinas existentes e compará-los com equipamentos novos existentes no mercado, nomeadamente ao nível dos consumos de energia.
5. Verificar e implementar o plano de manutenção das máquinas, de acordo com os critérios dos fornecedores, uma vez que uma incorreta manutenção leva a consumos superiores de energia.

Ao sair de um recinto (copa, casa de banho, sala de reuniões, etc.) ou de um setor, se for a última pessoa e não houver problemas de segurança, desligue as luzes. Esse pequeno gesto pode contribuir para uma economia significativa de energia.





4.2.

ÁGUA



SIMCA



ebook



Animação

Cerca de um quinto da água consumida no planeta é utilizada para fins industriais. Em 2009, em Portugal, de acordo com o PNEUEA, **22,5%** da água consumida no setor industrial era desperdiçada. Ainda há muita ineficiência na utilização da água e, conseqüentemente, muita margem para melhorar.

Por outro lado, em Portugal podem ocorrer situações de condicionamento ou de escassez de água devido a situações de seca,

com impactos económicos, ambientais e sociais para todos os setores industriais. As empresas devem estar preparadas para estas eventualidades.

O setor metalúrgico e eletromecânico tem um grande potencial de melhoria da eficiência hídrica. Muitas das medidas são conseguidas de uma forma rápida e simples, permitindo reduções dos consumos de água entre os **20** e os **50%**. Com medidas mais complexas as reduções nos consumos de água podem chegar aos **90%**.

Como Reduzir o Consumo de **Água** no Setor Metalúrgico e Eletromecânico?

As medidas de ecoeficiência que permitem que as empresas aumentem a sua eficiência hídrica podem ser:

- Adoção de tecnologias e de procedimentos de racionalização do uso da água.
- Utilização de equipamentos e dispositivos mais eficientes.
- Adoção de sistemas de reutilização/recirculação de água.
- Monitorização regular e medição de indicadores para identificar ineficiências.

O SIMCA identificou **21 medidas** de ecoeficiência aplicáveis à componente água. Para conhecer as medidas que melhor se aplicam a cada uma das situações sugere-se a consulta do **ebook-Água** e do visionamento da respetiva **animação**.

Destacam-se as seguintes medidas:

Medida 3 - Identificação e Prevenção de Fugas de Água

1. Elaboração e realização de um plano de manutenção preventiva.
2. Substituição de peças hidráulicas sempre que necessário.
3. Criação de instruções que sensibilizem todos os colaboradores para a prevenção e identificação de fugas.
4. Realização periódica de testes de fuga.

Medida 4 - Redução dos Arrastes dos Banhos (Linhas com Bastidores)

1. Redução da viscosidade dos banhos.
2. Escolha adequada dos bastidores garantindo que o seu revestimento seja hidrófobo.
3. Em linhas manuais, retirar lentamente os bastidores e girá-los ou vibrá-los sobre o banho.
4. O tempo de escorrimento das peças sobre o banho deve ser de 10 segundos, permitindo a recuperação de cerca de 40% do banho.
5. Avaliação regular dos bastidores, nomeadamente se têm fissuras que podem reter banho.





4.3. RESÍDUOS



SIMCA



ebook



Animação

A produção de resíduos é um aspecto ambiental de grande relevância, atendendo a que uma parte importante dos resíduos produzidos são perigosos. Os custos associados à gestão de resíduos são elevados, para além de corresponderem à perda de matérias-primas com valor económico, como acontece com as sucatas e limalhas ferrosas e não ferrosas.

As características e tipologia dos resíduos produzidos dependem do processo produtivo. Os principais resíduos produzidos são:

PROCESSOS METALOMECÂNICOS

Aparas (isentas de substâncias perigosas)

Peças defeituosas metálicas, restos de metais, como aço, bronze ou alumínio

Peças defeituosas não metálicas, PVC, acrílico e polímeros fluorados (teflon)

Fluidos de corte degradados e contaminados

Outros fluidos e lamas oleosas

Óleos de maquinaria

Aparas e outros elementos contaminados com óleos

PROCESSOS DE PREPARAÇÃO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

Banhos contaminados

Soluções de lavagem de gases

Embalagens contaminadas/ recipientes vazios

Lamas geradas em ETARI

Solventes usados

FUNDIÇÃO

Areias verdes

Areias de machos de fundição

Metais diversos

Como Reduzir a Produção de Resíduos no Setor Metalúrgico e Eletromecânico?

As medidas de ecoeficiência, que permitem que as empresas reduzam a quantidade e perigosidade dos resíduos, muitas vezes passam despercebidas. No entanto, são pequenos detalhes que, a nível ambiental e económico, poderão trazer grandes benefícios. As medidas dividem-se em:

- Alteração da organização e operacionalização interna.
- Utilização de equipamentos e dispositivos mais eficientes.
- Adoção de sistemas de reutilização de resíduos.
- Avaliação da/das estratégia/as de economia circular que melhor se adequam à empresa.

O SIMCA identificou **26 medidas** de ecoeficiência aplicáveis à componente resíduos. Para conhecer as medidas que melhor se aplicam a cada uma das situações, sugere-se a consulta do [ebook-Resíduos](#) e do visionamento da respetiva [animação](#).

Destacam-se as seguintes duas medidas:

Medida 5 • Otimização da Dimensão da Matéria-Prima Metálica

- 1- Utilização da dimensão mais adequada de chapa metálica ou não metálica, através de um correto design industrial, de forma a reduzir os desperdícios de matérias-primas.
- 2- Calibragem adequada das prensas utilizadas no corte.

Medida 6 • Otimização do Uso de Matérias-Primas nos Tratamentos de Superfície

- 1- Manutenção dos banhos com vista a prolongar a sua vida útil.
- 2- Avaliação da viabilidade técnica, económica e ambiental da remoção das partículas dos banhos mais concentrados.
- 3- Conservação das matérias-primas, retornando a água da 1ª lavagem estática ao banho do processo.
- 4- Utilização de aspersores para lavagem das peças sobre banhos, principalmente quando são banhos quentes.



4.4.

ÁGUAS RESIDUAIS



SIMCA



ebook



Animação

O setor metalúrgico e eletromecânico tem um grande potencial de melhoria da eficiência hídrica e, conseqüentemente, da redução do volume de águas residuais a tratar. Muitas das medidas são conseguidas de uma forma rápida e simples, permitindo ao mesmo tempo a redução dos consumos de água entre os **20** e os **50%** e a redução de águas residuais na mesma ordem de grandeza. Com medidas mais complexas as reduções podem chegar aos **90%**.

A redução de águas residuais tem também implicação e vantagens noutras componentes:

- Recuperação de matérias-primas que estavam e ser desperdiçadas.
- Redução do consumo de água.
- Redução do consumo de energia.
- Redução da produção de resíduos.

Como Reduzir a Produção de Águas Residuais no Setor Metalúrgico e Eletromecânico?

As medidas de ecoeficiência que permitem que as empresas reduzam a quantidade de águas residuais resíduos dividem-se em:

- Adoção de tecnologias e de procedimentos de redução do consumo de água.
- Adoção de medidas de redução, racionalização e recuperação dos consumos de matérias-primas.

- Adoção de medidas de substituição de matérias-primas por outras menos poluentes e mais fáceis de tratar ou de reutilizar.
- Adoção de tecnologias que permitem reutilizar matérias-primas e reduzir a produção de águas residuais.

O SIMCA identificou **16 medidas** de ecoeficiência aplicáveis à componente de águas residuais. Para conhecer as medidas que melhor se aplicam a cada uma das situações, sugere-se a consulta do **ebook-Águas Residuais** e do visionamento da respetiva **animação**.

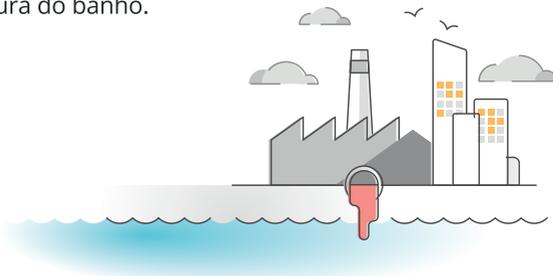
Destacam-se as seguintes duas medidas:

Medida 7 · Redução da Produção de Água Residuais nas Operações

1. Recirculação das águas residuais no próprio equipamento.
2. Reutilização da água de refrigeração em processos que não exijam água potável.
3. Reutilização da água quente em operações que necessitem de água quente.

Medida 8 · Redução dos Arrastes nas Operações de Tratamento de Superfície

1. Controlar regularmente os principais fatores que contribuem para o arraste: dimensão e forma das peças, viscosidade do banho, concentração, tensão superficial e temperatura dos banhos, assim como o modo como é feita a operação.
2. Verificar a forma como a peça é colocada na linha.
3. Reduzir a viscosidade dos banhos através da:
 - Diminuição, sempre que possível, da concentração dos componentes do banho.
 - Adição de agentes que reduzam a tensão superficial do banho.
 - Garantia da temperatura máxima do banho, dentro do intervalo adequado.
 - Realização de um estudo económico para analisar os custos resultantes do aumento da temperatura do banho.





4.5. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



SIMCA



ebook



Animação

As principais origens de emissões atmosféricas do setor estão associadas aos processos de preparação e tratamento de superfície, nomeadamente às seguintes operações:

- Decapagem mecânica (jato de areia ou grenalha) - poeiras e partículas metálicas.
 - Polimento mecânico - poeiras e partículas metálicas.
 - Desengorduramento através de solventes halogenados (tricloroetileno ou percloroetileno) - compostos orgânicos voláteis (COV).
- Processos galvânicos com banhos quentes ($T > 50^{\circ}\text{C}$) - compostos orgânicos voláteis (COV).
 - Caldeiras - gases de combustão.

Como Reduzir as Emissões Atmosféricas no Setor Metalúrgico e Eletromecânico?

As medidas de ecoeficiência que permitem que as empresas reduzam a produção ou perigosidade das emissões atmosféricas dividem-se nas seguintes tipologias:

- Substituição de tecnologias ou equipamentos pouco eficientes.
- Substituição de matérias-primas poluentes.
- Instalação de tecnologias e metodologias para a reutilização de matérias-primas.

O SIMCA identificou **24 medidas** de ecoeficiência aplicáveis à componente de emissões atmosféricas. Para conhecer as medidas que melhor se aplicam a cada uma das situações, sugere-se a consulta do **ebook-Emissões Atmosféricas** e do visionamento da respetiva **animação**.

Destacam-se as seguintes medidas:

Medida 9 - Controlo dos Vários Processos Produtivos

1. Criação de um sistema de controlo dos vários processos produtivos e equipamentos, com o objetivo de detetar possíveis falhas de funcionamento e de eficiência.
2. Implementação de um sistema de gestão da manutenção dos vários equipamentos que produzem emissões atmosféricas.
3. Monitorização dos parâmetros críticos dos equipamentos de redução e tratamento das emissões.

Medida 10 - Operação de Imersão a Quente

1. Extração e tratamento dos gases tendo em conta a sua natureza e concentração.
2. Implementação de técnicas de tratamento para os gases ácidos, vapores e aerossóis.
3. Implementação de medidas de redução das emissões de NOx com mistura de ácidos.



05

MODELOS DE TRABALHO SIMCA



Para que a plataforma SIMCA possa ser utilizada na sua plenitude e potencialidade máxima, é fundamental que as empresas tenham previamente informações e dados recolhidos e trabalhados de forma a poderem ser inseridos na plataforma. A parametrização, ou seja, a adaptação da SIMCA à realidade de cada uma das empresas, é a primeira etapa, mas há outras igualmente importantes.

Este capítulo surge para apoiar as empresas na tarefa de recolha de informação e preenchimento do SIMCA, através da criação de quatro modelos de trabalho que podem ser usados tal e qual ou podem ser alterados e adaptados.

Os quatro modelos SIMCA, que acompanham as principais etapas, são os seguintes:

Modelo S.1. - Definição do processo produtivo.

Modelo S.2. - Definição do processo não produtivo.

Modelo S.3. - Parametrização dos processos de trabalho.

Modelo S.4. - Inserção de dados - consumos mensais.



simca SISTEMA DE
INFORMAÇÃO
E GESTÃO
AMBIENTAL

Modelo S.1. - Definição do Processo Produtivo

1. Identificar os **processos e atividades produtivas** que fazem parte do processo industrial, colocando uma cruz nas colunas **Sim/Não**.
2. Adicionar, para cada **atividade produtiva**, os equipamentos e/ou máquinas existentes com a designação interna.

Processo Produtivo	Atividade Produtivas	Sim	Não	Equipamentos
Conformação	Dobragem			
	Calandragem			
	Enrolamento			
	Quinagem			
	Estiragem			
	Trefilagem			
	Extrusão			
	Laminagem			
	Forjagem			
	Estampagem			
Corte	Corte por fio			
	Disco de Serra			
	Guilhotina			
	Jato de água			
	Laser			
	Oxicorte			
	Plasma			
	Prensa			
	Puncionamento			
	Fundição por injeção			
Fundição	Coquilha			
	Moldação em areia			
	Moldação em areia verde			
Maquinagem	Eletroerosão			
	Por feixe de eletrões			
	Eletroquímica			
	Por ultrassons			
	Laser			
	Retificação			
	Rebarbagem			
	Torneamento			
	Fresagem			
	Furação			
Soldadura	Soldadura			
	Decapagem mecânica			
Preparação de Superfície	Decapagem química/eletroquímica			
	Desengorduramento com solventes			
	Desengorduramento eletrolítico			
	Lixagem			
	Polimento mecânico			
	Polimento químico/eletroquímico			
Tratamento de Superfície	Anodização			
	Esmaltagem			
	Zincagem mecânica			
	Metalização			
	Galvanização			
	Granalhagem			
	Pintura eletrostática			
	Lacagem			
	Pintura líquida			
	Esmaltagem líquida			
Processos galvânicos				

Modelo S.2. - Definição do Processo Não Produtivo

1. Identificar os **processos e atividades produtivas** que fazem parte do processo industrial, colocando uma cruz nas colunas **Sim/Não**.
2. Adicionar, para cada **atividade não produtiva**, os equipamentos e/ou máquinas existentes com a designação interna.

Processo Não Produtivo	Atividade Produtivas	Sim	Não	Equipamentos
Atividades administrativas	Desenvolvimento de produto/ serviço			
	Serviços administrativos ou equiparados			
Armazéns	Armazéns de matérias-primas			
	Armazéns de produto final			
Caldeiras	Caldeiras			
Compressores	Compressores			
Cozinha e cantina	Cozinha			
	Cantina			
Oficina	Manutenção de ferramentas			
	Manutenção de viaturas			
Sanitários e balneários	Sanitários			
	Balneários			
Unidades de tratamento de águas residuais	Tratamento físico-químico			
	Tratamento biológico			
	Osmose inversa			
	Resinas de permuta iónica			
	Separador de gorduras			
	Separador de hidrocarbonetos			
Unidades de tratamento de emissões atmosféricas	Tratamento de poeiras e partículas/ciclones			
	Ventilação			
	Tratamento de aerossóis			
	Tratamento de COV's			
	Tratamento de gases ácidos			

Modelo S.3. - Parametrização dos processos de trabalho

1. Identificar, para cada uma das atividades produtivas que se quer monitorizar, **os custos e os proveitos unitários** de cada um dos fatores ambientais: água, energia, resíduos, águas residuais e emissões atmosféricas.
2. Identificar, para cada uma das atividades produtivas que se quer monitorizar, o **consumo máximo** de água e energia e a **produção máxima** de resíduos, águas residuais e emissões atmosféricas.
3. Para o fator **energia** identificar a tipologia de energia utilizada.
4. Para o fator **resíduos** identificar a tipologia de resíduos que é produzida.

Fator Ambiental		Atividades Produtivas Monitorizadas				
Água	Custo unitário					
	Consumo máximo					
Energia	Tipologia					
	Custo/proveito unitário					
	Consumo máximo					
Resíduos	Tipologia					
	Custo/proveito unitário					
	Produção máxima					
Águas residuais	Custo unitário					
	Produção máxima					
Emissões atmosféricas	Custo unitário					
	Produção máxima					





valor metal²

INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

©2022