



# Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta: estudo de casos em indústrias de fundição

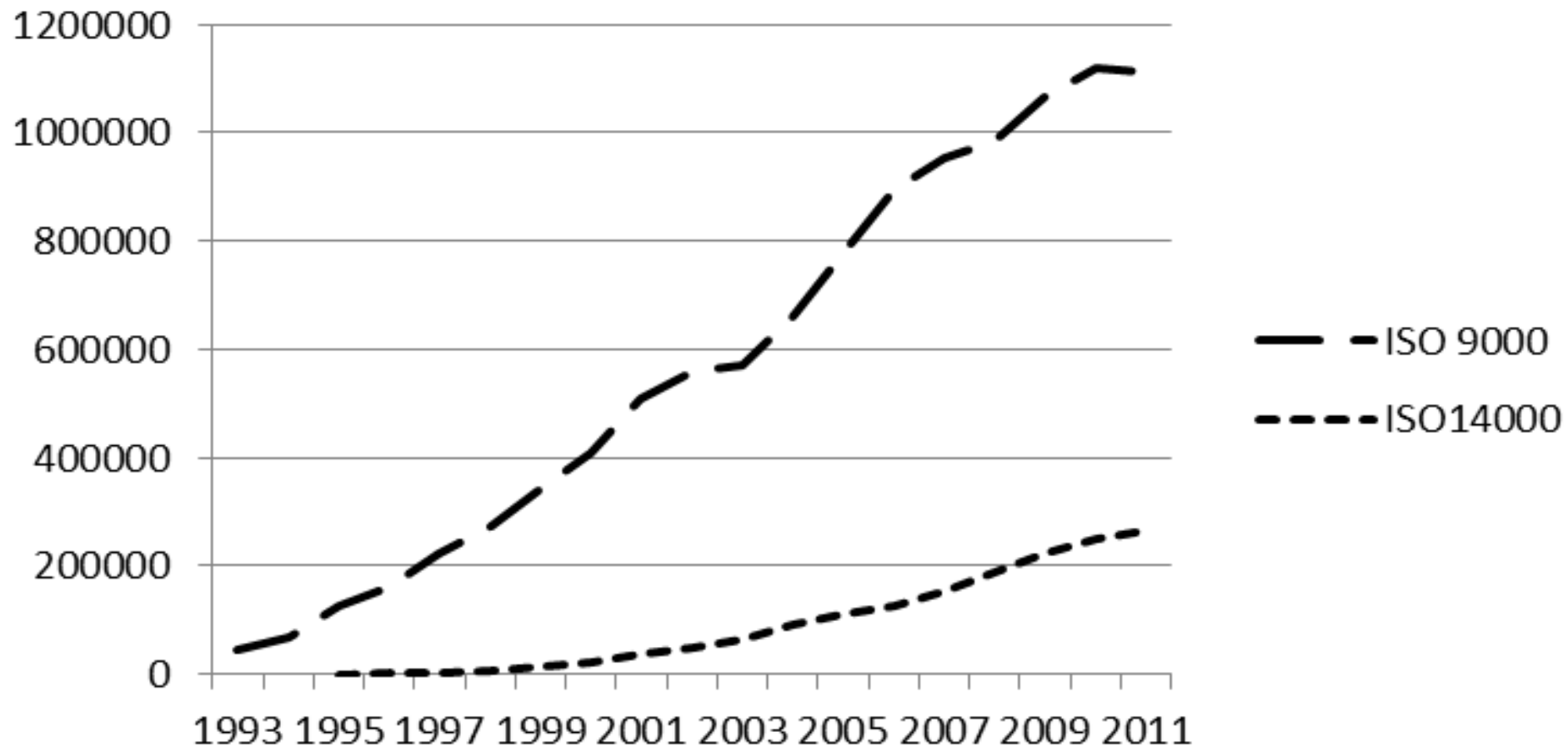
Manzan, Campana, Barros, Miyake

## **Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta: estudo de casos em indústrias de fundição**

### Problemas relacionados ao tema da sustentabilidade

- Crescente utilização de recursos naturais, gerando débitos anuais desde meados dos anos 70
- A erradicação da miséria e a valorização da dignidade humana requerem desenvolvimento e aumento no consumo de recursos
- Decisões muito lentas e compromissos muito tímidos dos países em reuniões globais sobre o tema
- Controle ambiental rápido requer investimentos e disponibilidade de tecnologia, o que inviabiliza sua adoção a um grande número de pequenas e médias empresas
- Implantação lenta de sistemas de gerenciamento ambiental (SGA) nas empresas, pois o foco da gestão ainda está na qualidade e competitividade

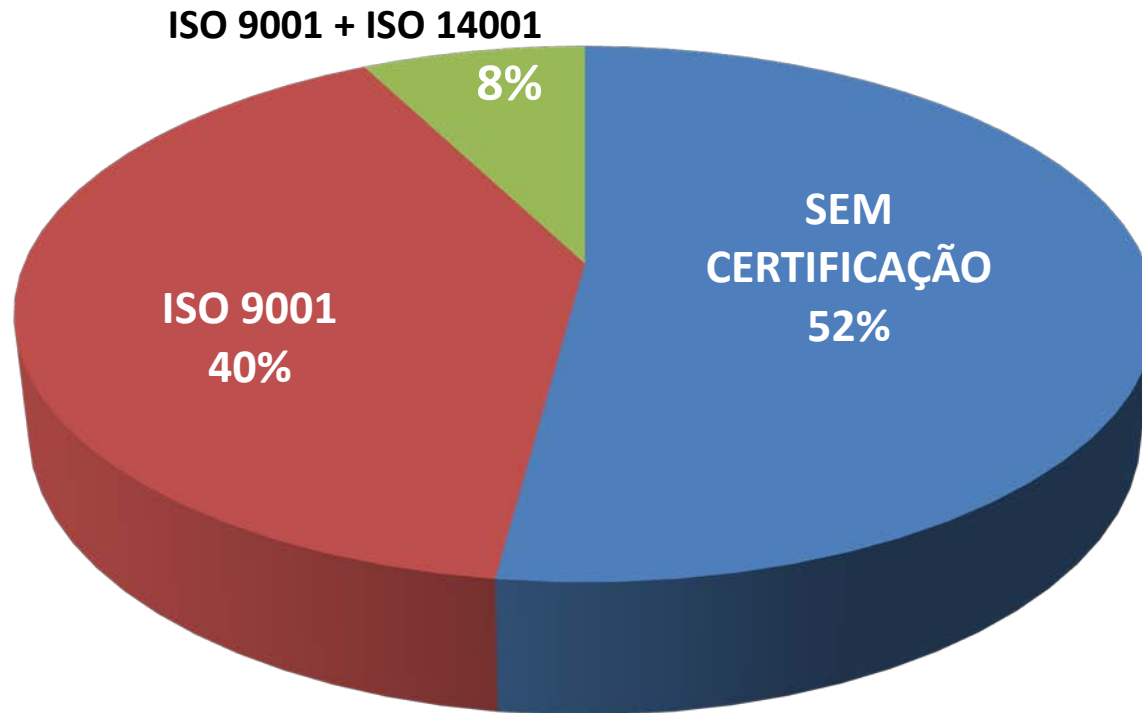
## Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta: estudo de casos em indústrias de fundição



## Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta: estudo de casos em indústrias de fundição

Certificações nas Fundições do Brasil (fonte: ABIFA)

1.400 empresas - 50.000 trabalhadores - 2.500.000 toneladas/ano



## Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta: estudo de casos em indústrias de fundição

- Eficiência na utilização de recursos
- Redução de desperdícios (matéria-prima, água, energia, tempo e espaço útil)

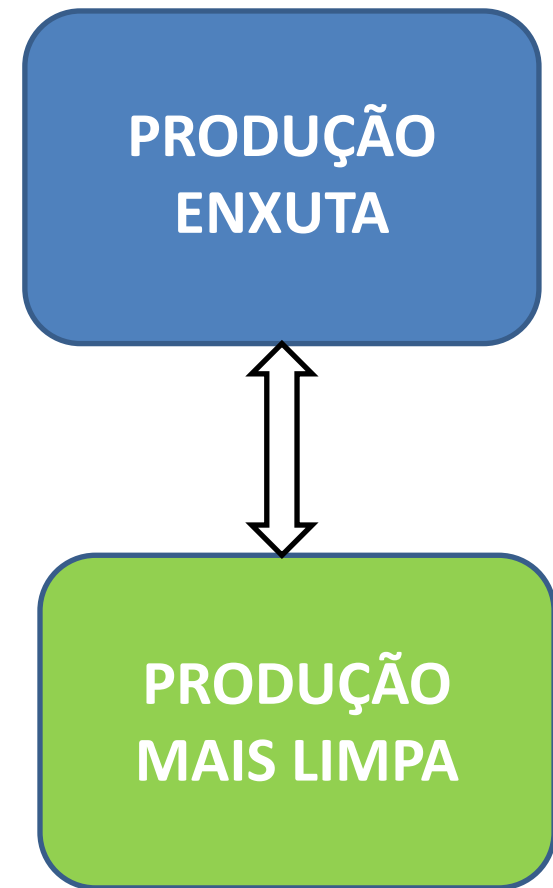
### **REDUÇÃO DE CUSTOS**

- Melhoria do ambiente de trabalho
  - Aumento da produtividade

### **AUMENTO DA LUCRATIVIDADE**

- Melhoria da qualidade
- Melhoria da imagem da empresa

### **AUMENTO DA PARTICIPAÇÃO**



**Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta:  
estudo de casos em indústrias de fundição**

**Questão de pesquisa**

- Qual a relação entre a aderência às práticas da produção enxuta e a aderência aos princípios da produção mais limpa?

## Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta: estudo de casos em indústrias de fundição

- Estudo de Casos
- Empresas de fundição de peças em aço inox, aço carbono, ferro fundido, alumínio e lingotes de alumínio.
- 5 empresas com certificação ISO 9001
- 3 empresas com certificação ISO 14001
- Coleta de dados com base em questionário com:
  - 19 questões sobre a aderência às práticas da Produção Enxuta
  - 14 questões sobre a aderência aos princípios da P+L
- Respostas tabuladas conforme uma escala estabelecida pela Norma SAE J4001, que atribui uma nota de 0 a 3, de acordo com o grau de implantação da prática ou ferramenta avaliada.

## Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta: estudo de casos em indústrias de fundição

	<b>QUESITOS SOBRE AS PRÁTICAS DA PRODUÇÃO ENXUTA</b>	média ISO9000	média 9000+14000
LP01	objetivos estratégicos c/produção enxuta	1,0	3,0
LP02	incentivos p/ ideias e progressos c/ p.e.	0,2	2,3
LP03	gestão visual	1,0	1,7
LP04	limpeza e organização do setor c/ 5 S	0,6	2,0
LP05	planejamento da produção atualizado	1,8	2,0
LP06	existência de padrões de trabalho	1,0	1,7
LP07	manutenção preventiva/preditiva	1,2	2,0
LP08	nivelamento da produção	1,4	1,7
LP09	produção puxada de acordo com pedido	1,2	1,3
LP10	set-up rápido para alteração da produção	0,8	2,3
LP11	lay-out a favor do fluxo do produto	1,0	1,0
LP12	envolvimento dos fornecedores	0,8	1,3
LP13	parada automática quando ocorre falha	0,6	1,3
LP14	sinalização visual de falhas a corrigir	0,4	1,0
LP15	existência de método solução problemas	1,6	2,3
LP16	inspeção realizada no próprio setor	0,8	2,3
LP17	controle estatístico dos problemas	0,8	1,7
LP18	organização de grupos do tipo CCQ	0,6	2,3
LP19	reconhecimento da autoridade do grupo	0,4	2,0

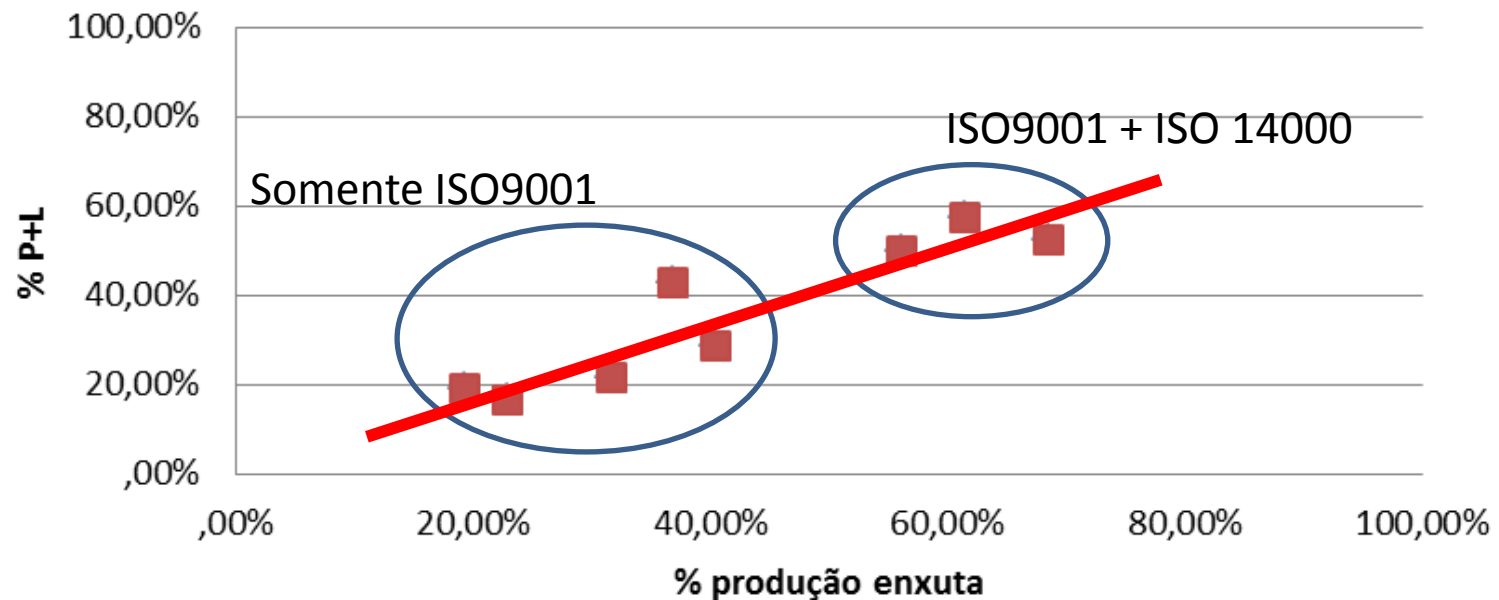


## Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta: estudo de casos em indústrias de fundição

	<b>QUESITOS SOBRE OS PRINCÍPIOS DA P+L</b>	média ISO9001	média 9001+14001
CP01	ambiente trabalho saudável e seguro	0,8	1,7
CP02	manutenção preventiva voltada p/ P+L	0,4	1,7
CP03	substituição de matéria-prima	0,8	2,0
CP04	reciclagem de matéria-prima	2,2	2,7
CP05	controle de consumo m-p/energia	1,0	1,7
CP06	alter.processo p/redução consumo m-p	1,0	2,0
CP07	utilização equipamento mais eficiente	0,6	1,3
CP08	aplicação da tecnologia mais moderna	0,2	1,3
CP09	aproveitamento de resíduos na planta	1,6	2,0
CP10	produção de subprodutos recicláveis	0,6	1,7
CP11	processo p/ reutilização subprodutos	0,4	1,0
CP12	cadeia de suprimentos que aplicam P+L	0,8	1,0
CP13	incentivo fornecedores a aplicar a P+L	0,0	1,3
CP14	projeto de produtos de acordo c/ a P+L	0,4	1,0

## Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta: estudo de casos em indústrias de fundição

Aderência às práticas da produção enxuta x aderência aos princípios da P+L



	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
% P.E.	19,3%	22,8%	31,6%	36,8%	40,4%	56,1%	61,4%	68,4%
% P+L	19,0%	16,7%	21,4%	42,9%	28,6%	50,0%	57,1%	52,4%

## Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta: estudo de casos em indústrias de fundição

	<b><u>INFLUÊNCIA DA EXISTÊNCIA DE UM S.G.A.</u></b>	média ISO9000	média 9000+14000
LP01	objetivos estratégicos c/produção enxuta	1,0	3,0
LP02	incentivos p/ ideias e progressos c/ p.e.	0,2	2,3
LP03	gestão visual	1,0	1,7
LP04	limpeza e organização do setor c/ 5 S	0,6	2,0
LP05	planejamento da produção atualizado	1,8	2,0
LP06	existência de padrões de trabalho	1,0	1,7
LP07	manutenção preventiva/preditiva	1,2	2,0
LP08	nivelamento da produção	1,4	1,7
LP09	produção puxada de acordo com pedido	1,2	1,3
LP10	set-up rápido para alteração da produção	0,8	2,3
LP11	lay-out a favor do fluxo do produto	1,0	1,0
LP12	envolvimento dos fornecedores	0,8	1,3
LP13	parada automática quando ocorre falha	0,6	1,3
LP14	sinalização visual de falhas a corrigir	0,4	1,0
LP15	existência de método solução problemas	1,6	2,3
LP16	inspeção realizada no próprio setor	0,8	2,3
LP17	controle estatístico dos problemas	0,8	1,7
LP18	organização de grupos do tipo CCQ	0,6	2,3
LP19	reconhecim. da autoridade do grupo	0,4	2,0

## Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta: estudo de casos em indústrias de fundição

	<b>NECESSIDADE DE INVESTIMENTO EM EQUIPAMENTOS E INOVAÇÃO</b>	média ISO9001	média 9001+14001
CP01	ambiente trabalho saudável e seguro	0,8	1,7
CP02	manutenção preventiva voltada p/ P+L	0,4	1,7
CP03	substituição de matéria-prima	0,8	2,0
CP04	reciclagem de matéria-prima	2,2	2,7
CP05	controle de consumo m-p/energia	1,0	1,7
CP06	alteração do processo p/redução consumo de mat-prima	1,0	2,0
CP07	utilização equipamento mais eficiente	0,6	1,3
CP08	aplicação da tecnologia mais moderna	0,2	1,3
CP09	aproveitamento de resíduos na planta	1,6	2,0
CP10	produção de subprodutos recicláveis	0,6	1,7
CP11	processo p/ reutilização subprodutos	0,4	1,0
CP12	cadeia de suprimentos que aplicam P+L	0,8	1,0
CP13	incentivo fornecedores a aplicar a P+L	0,0	1,3
CP14	projeto de produtos de acordo c/ a P+L	0,4	1,0



## Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta: estudo de casos em indústrias de fundição

### CONCLUSÕES

As **melhorias** introduzidas para a racionalização da produção por meio das práticas de **produção enxuta** têm contribuído para criar **condições mais favoráveis** para que as empresas deste setor também se tornem mais aderentes aos **princípios de P+L**.

A assimilação de **novos conceitos de gestão** e adoção de novas técnicas de produção que são consonantes com objetivos de tornar a **produção mais sustentável** do ponto de vista ambiental.

Sem a necessidade de uma **estrutura dedicada** exclusivamente para o gerenciamento ambiental, as empresas podem se valer das **competências** de produção enxuta para **evoluírem** na direção da sustentabilidade.

Se, **além disso**, a empresa se propuser a melhorar seu rendimento ambiental e implantar formalmente um **Sistema de Gerenciamento Ambiental** efetivo, todo seu processo produtivo pode se beneficiar ainda mais pela redução de desperdícios e racionalização no uso dos recursos, **umentando sua produtividade**.

## Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta: estudo de casos em indústrias de fundição

### CONCLUSÕES

Por outro lado, a **pontuação baixa** observada em alguns **quesitos de P+L** revela que ainda existem algumas práticas que somente poderão ser melhoradas se houver uma **participação** mais ativa de **agentes governamentais** (CP07, CP08, CP11, CP12 e CP14).

Essa participação pode se dar por meio de regulamentação ou por meio de **incentivos a investimentos** em equipamentos e inovação.

Os **avanços** conseguidos pelas empresas **individualmente** acabam sendo **limitadas** se comparados ao potencial que poderia ser alcançado no contexto de ações mais amplas e sistêmicas direcionadas à realidade de setores específicos como o da fundição. Evidentemente, esforços de tamanha envergadura precisam ser amparados e direcionados por **mecanismos indutores** que sejam articulados ou apoiados por agentes **governamentais**.



**Buscando a Produção mais Limpa por meio da Produção Enxuta:  
estudo de casos em indústrias de fundição**

*Muito obrigado pela atenção*

Ronaldo Manzan