

PHA 3513 – Sustentabilidade no Setor Produtivo

Aula 5 – Prevenção à Poluição e Produção Mais Limpa

## Cleaner Production practices, motivators and performance in the Brazilian industrial companies

**Autores:** José Augusto de Oliveira, Diogo Aparecido Lopes Silva, Gilberto Miller Devós Ganga,  
Moacir Godinho Filho, André Alves Ferreira, Kleber Francisco Esposto, Aldo Roberto Ometto

**Artigo 3:** Bruno Marino e Isabela Dornelas

# Objetivo

Desenvolver um modelo de relação entre as **pressões institucionais para adotar a P+L** e o **impacto dessas práticas na performance ambiental, econômica e operacional.**

# Produção Mais Limpa (P+L)

- Prevenir impactos ambientais
- Aumentar a eficiência dos recursos
- Aumentar o controle operacional
- Gerar retornos financeiros

# Pressões institucionais

- **Pressões regulatórias:** regulamentações e legislação do governo;
- **Pressões normativas:** demandas dos *stakeholders* internos e externos da empresa;
- **Demandas dos fornecedores;**
- **Pressões econômicas:** redução de custos operacionais com as práticas de P+L.

# Hipótese 1

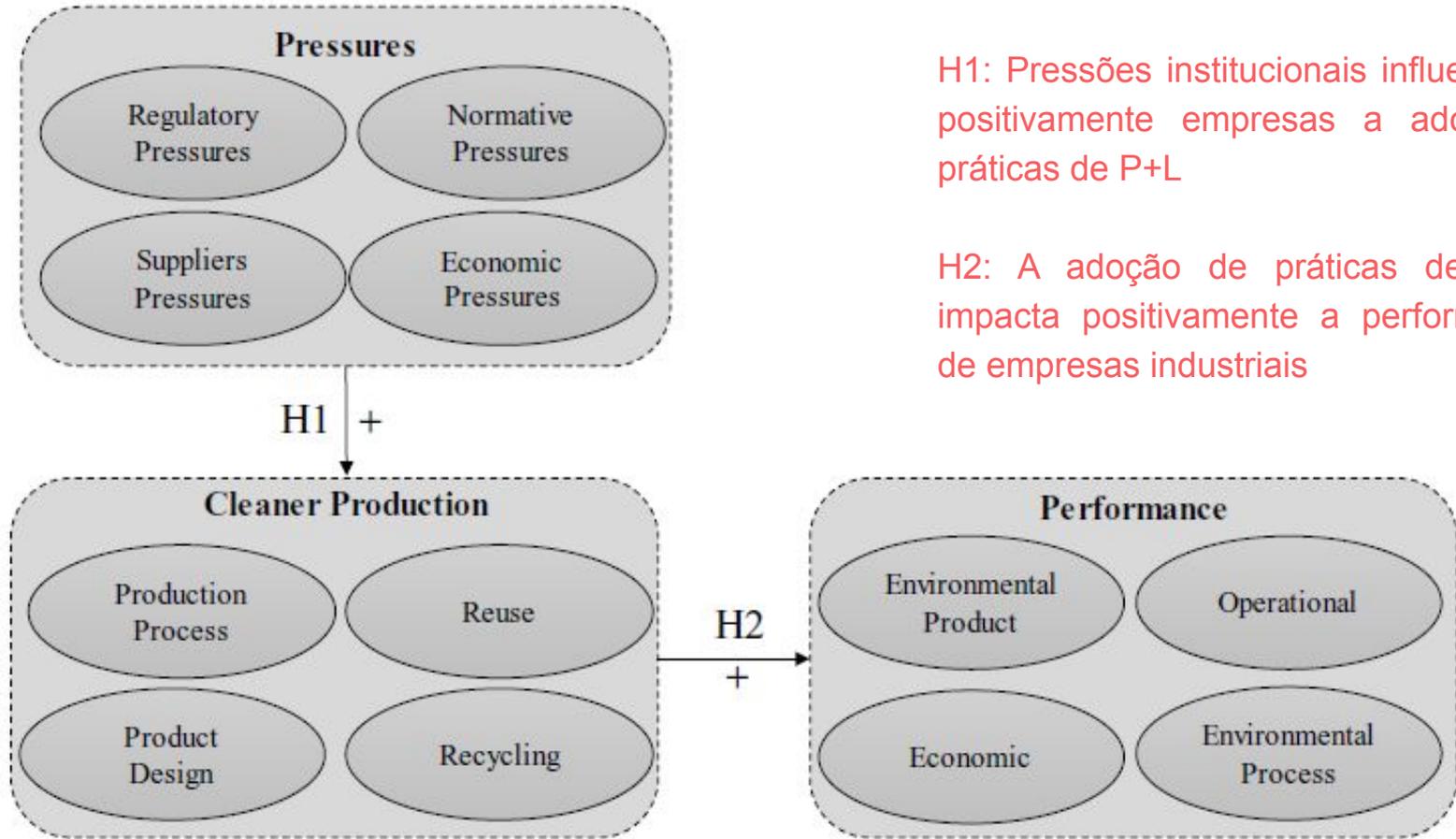
Pressões institucionais influenciam positivamente empresas a adotarem práticas de P+L

- H1a: no processo produtivo
- H1b: no *design* do produto
- H1c: na reciclagem interna

# Hipótese 2

A adoção de práticas de P+L impacta positivamente a performance de empresas industriais

- H2a: P+L afeta positivamente o desempenho ambiental dos processos
- H2b: P+L afeta positivamente o desempenho ambiental dos produtos
- H2c: P+L afeta positivamente o desempenho operacional
- H2d: P+L afeta positivamente o desempenho econômico



H1: Pressões institucionais influenciam positivamente empresas a adotarem práticas de P+L

H2: A adoção de práticas de P+L impacta positivamente a performance de empresas industriais

Figura 1: Modelo conceitual

# Método de pesquisa

- P+L: modificações no processo de produção; modificações no design do produto; e reuso e reciclagem interna
- Entrevistas com especialistas
- LinkedIn: 900 empresas
- Questionários: 256 respondidos e exclusão de 48 empresas
- 208 empresas qualificadas para o estudo
- Dados analisados usando modelo de Mínimos Quadrados Parciais (PSL)

Case	Production Processes			Product Design			Recycling (internal)			Mode	Median	Status
	prodprocess1	...	prodprocess12	proddesign1	...	proddesign3	internalrecy1	...	internalrecy3			
1	6	...	5	4	...	6	5	...	5	5	5	included
2	7	...	6	4	...	4	4	...	5	4	4,5	included
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
207	2	...	3	2	...	1	4	...	3	2	2,5	excluded
235	5	...	4	4	...	5	6	...	5	5	5	included

# As empresas

Role of the respondent in the company	Total	Percentage (%)
Owner	6	2.88
Director	13	6.25
Manager	68	32.69
Supervisor	58	27.88
Technician	63	30.29
<b>Company size</b>		
≤9 employees	2	0.96
10–99 employees	17	8.17
100–499 employees	29	13.94
≥500 employees	160	76.92
<b>Company export Sales Revenue</b>		
No exports (0%)	66	31.73
From 0.1 to 24.9%	88	42.31
From 25.0 to 49.9%	29	13.94
From 50.0 to 74.9%	8	3.85
Above 75.0%	17	8.17
<b>Company main production type</b>		
Make to Stock (MTS)	66	31.73
Make to Order (MTO)	96	46.15
Assemble to Order (ATO)	26	12.50
Engineer to Order (ETO)	20	9.62

Figura 2: Caracterização da amostra

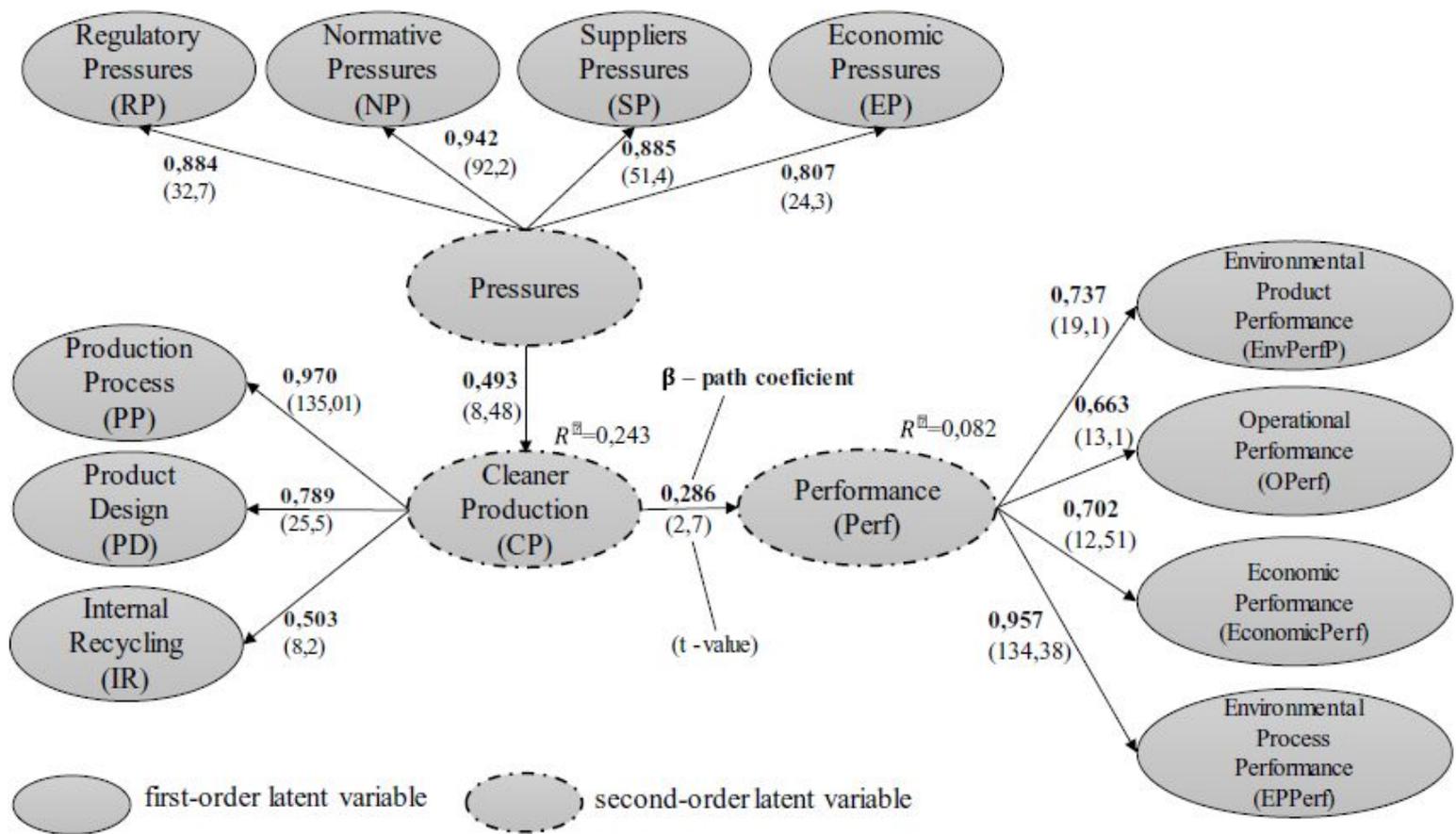


Fig. 3. Final hierarchical structural model.

# Discussões

Tema principal: as pressões para as EIB (empresas industriais brasileiras) implementarem as práticas de P+L.

- As empresas costumam melhorar seus processos produtivos, mais fáceis de implementar.

# Normas e leis

- ISO 14001: principal norma motivadora
  - Objetivo: possibilita atender a suas necessidades socioeconômicas em equilíbrio com a proteção do meio ambiente.
  - As pressões normativas promovem a competitividade entre as empresas do mercado, diretamente influenciadas pelas pressões de fornecedores. Isso fecha a cadeia produtiva à qual pertencem, importantes para a sustentabilidade de seus produtos e dos próprios negócios no mercado.

# Normas e leis

- Os requisitos legais não são tão significativos quanto a própria pressão do mercado, através de normas não obrigatórias e da cadeia de suprimentos. A vantagem competitiva é focada na ascensão da imagem corporativa.
- O setor automotivo tem se destacado pela disseminação de práticas ambientais ao longo de sua cadeia produtiva.

# Normas e leis

- Lei Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)
  - Preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental
  - Está desatualizada (1981) e precisa ser revisada e reformulada com mais rigor
  - O setor industrial é considerado um dos principais setores visados por ela. Nesse sentido, a P+L desempenha um papel fundamental na transição em nível micro para uma macroeconomia circular.

# Desempenho

- Econômico: o impacto mais positivo das P+L. Porém, as EIB buscam projetos com alto potencial de retorno financeiro, ou seja, negligenciam o alto potencial ambiental, o que compromete o objetivo real da P+L.
- Ambiental: impacto positivo nos processos produtivos e grande potencial para o Gerenciamento do Ciclo de Vida (LCM) e a Engenharia do Ciclo de Vida (LCE) dos produtos, fora do escopo de fabricação.
- Operacional: informações quebram obstáculos como preconceitos e resistência à mudança, que comprometem aderir a essa estratégia ambiental produtiva.
- Conclusão: os 3 desempenhos das EIB são impactados positivamente pelas P+L, e estas são suportadas pelas pressões exercidas sobre as organizações.

# Novos investimentos

- As EIB implementam apenas projetos de P+L com alto potencial de retorno financeiro ou com baixo custo.
- Não há pressão econômica significativa por parte dos órgãos ambientais e do governo brasileiro para adotar mais práticas que evitem e reduzam os impactos ambientais industriais.
- Assim, não se exigem novos investimentos para melhorar o desempenho ambiental.

# Limitações

- Práticas internas de reciclagem: apenas reduzir custos e maximizar lucros através do reuso de insumos nos processos produtivos. No entanto, a adoção relativamente baixa desse tipo de prática pode ser explicada pela influência relativamente baixa das pressões econômicas sobre as empresas.
- Há limitações na mensuração dessas variáveis devido ao medo das empresas de responder a essas perguntas com precisão

# Conclusões

- Todas as pressões institucionais exercem uma influência positiva na adoção de práticas PML pelas empresas, com a pressão exercida pela cadeia produtiva (a qual as empresas fazem parte) destacando-se, assim como a pressão de stakeholders internos e externos
- O desempenho ambiental, econômico e operacional é impactado positivamente pelas práticas de P+L apoiadas pela pressão exercidas sobre as organizações

# Conclusões

- Impacto positivo:
  - Pressões institucionais e motivadores são importantes para a aceitação e adoção de P+L
  - Pressões de mercado são importantes nas melhorias dos processos de produção e design de produto.
  - Porém, as pressões da cadeia de produção, na qual as empresas e seus stakeholders internos e externos fazem parte, são mais importantes para as organizações industriais do que as pressões regulatórias ou econômicas.

# Conclusões

- Na prática, esses resultados podem contribuir:
  - como modelo de referência para políticas públicas ambientais que apoiam diretrizes de negócios à luz da necessidade de investimentos em tecnologias limpas.
  - na Gestão de PML das empresas, uma vez que eles sugerem uma ligação entre fatores externos (pressões institucionais) e internos (desempenho produtivo) das empresas. Além disso, gerentes podem adaptar o modelo às características padrões e específicas de sua empresa.

PHA 3513 – Sustentabilidade no Setor Produtivo

Aula 5 – Prevenção à Poluição e Produção Mais Limpa

## Cleaner Production practices, motivators and performance in the Brazilian industrial companies

**Autores:** José Augusto de Oliveira, Diogo Aparecido Lopes Silva, Gilberto Miller Devós Ganga,  
Moacir Godinho Filho, André Alves Ferreira, Kleber Francisco Esposto, Aldo Roberto Ometto

**Artigo 3:** Bruno Marino e Isabela Dornelas