

\* Como fazer \*

# Jogo de produção mais limpa

Foto: Luis Salvatore - Acervo Instituto Brasil Solidário



## Materiais necessários:

1 kit por grupo contendo:

- ☐ 1 jogo de massinha fábrica feliz (Estrela/Play-Doh) com 4 potes de cores diferentes;
- ☐ 1 folha para controle de resíduos (ver exemplo no verso);
- ☐ 1 folha para produtos (ver exemplo no verso);
- ☐ papel;
- ☐ lápis;
- ☐ 1 régua;
- ☐ 1 cartão ou crachá de identificação para cada membro do grupo.
- ☐ 1 par de luvas e uma máscara para limpeza (opcional)

## Atenção:

Materiais cortantes devem ficar fora do alcance de crianças ou manuseados com supervisão de um adulto.

## Objetivo

Transmitir conceitos básicos sobre o uso racional dos recursos naturais em processos produtivos de uma indústria, por meio da abordagem de Produção mais Limpa, que aplica o conceito dos 3 Rs (reduzir, reutilizar e reciclar), contribuindo para o desenvolvimento sustentável dos negócios, em harmonia com a sociedade e o meio ambiente.

## Aplicação

Exercício interativo no qual vários grupos de participantes vivenciam a fabricação de produtos dentro de determinado intervalo de tempo, como se fossem empresas concorrentes, tendo a qualidade como fator determinante. Ao final do exercício, os resultados e experiências são avaliados e discutidos entre os participantes, levando em conta as exigências de um processo baseado no conceito de Produção mais Limpa.

## Justificativa

A Produção Mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, redução ou reciclagem de resíduos gerados, com benefícios ambientais e econômicos para os processos produtivos. Em uma fábrica que funciona sob o conceito de Produção mais Limpa, tudo roda direitinho, sem gargalos, desperdícios ou produtos perdidos. Representa a aplicação prática do ditado “prevenir é melhor que remediar” e contribui para a eficiência, eficácia e produtividade em qualquer processo.

### Passo a passo

1. Reserve uma ou duas aulas para a atividade, que será dividida em três blocos:

- Explicação: 5 - 10 minutos;
- Produção: 20 - 40 minutos (5 a 10 minutos para cada rodada)
- Avaliação: 10 - 20 minutos.

Você pode adaptar o conteúdo e a duração das rodadas ao período disponível.

2. Divida a turma em grupos de 4 a 8 participantes;

3. Entregue um kit de materiais para cada grupo contendo:

- ☐ 1 jogo fábrica feliz com 4 potes de massinha de cores diferentes;
- ☐ 1 régua
- ☐ 1 tabela de controle de resíduos
- ☐ 1 tabela de produtos
- ☐ cartões para cada membro do grupo escrever seu nome e sua função.
- ☐ 1 par de luvas e 1 máscara para limpeza (opcional)

4. Faça uma pequena introdução dialogada para atrair o interesse da turma e anunciar o objetivo da atividade. Sugestão:

“Observem o dia a dia de vocês. Estamos rodeados por produtos feitos por indústrias. O que vocês gostam de comer? Do que são feitos seus materiais escolares? O que vocês usam para sentar e apoiar o caderno para escrever? Agora imaginem que cada grupo aqui representa uma indústria. Vocês podem escolher o produto que quiserem para fabricar. Chocolates, cadeiras, lápis, etc. O objetivo de cada indústria será produzir os itens solicitados. A cada rodada, seus produtos serão avaliados de acordo com as três dimensões da sustentabilidade:

- a) Social – produtos feitos com respeito à saúde e segurança dos funcionários que atendam às especificações de qualidade dos clientes;
- b) Econômico – maior parte dos produtos aprovada para venda;
- c) Ambiental – produção com o mínimo de desperdício ou degradação dos recursos naturais”

5. Distribua os kits e peça a cada grupo para:

- a) Criar um nome para sua empresa;
- b) Definir as funções entre os membros do grupo. Exemplos:
  - Gerente geral: líder com visão e responsabilidade pelo todo;
  - Gerente de produção e qualidade: cuida da eficiência nos processos da fábrica;
  - Gerente ambiental: cuida da extração, uso da matéria-prima e descarte eficiente dos resíduos;
  - Gerente de saúde e segurança: garante a segurança dos operários;
  - Gerente comercial: cuida das vendas e da propaganda;
  - Operador de máquina: opera a máquina para produzir os itens;É possível excluir ou acrescentar funções de acordo com o tamanho dos grupos. As pessoas podem trocar de função ao final de cada rodada.
- c) Escrever seus nomes e funções nos cartões ou crachás de identificação;
- d) Fabricar seus produtos, na ordem solicitada e dentro do tempo estipulado (5 a 10 minutos por rodada).

6. Oriente os grupos sobre as regras a serem seguidas na produção dos itens:

- a) As massinhas representam os recursos da natureza, uma vez extraídos, não podem ser devolvidos ao ambiente. Portanto, é proibido devolver a massinha de volta ao pote, todo material retirado do estoque será considerado produto ou desperdício.
- b) Para garantir a qualidade e pureza dos produtos, é proibido reciclar materiais dentro da própria fábrica, portanto, todo material colocado na máquina será considerado produto ou desperdício.

c) Produtos “perigosos” devem ser manuseados com cuidados especiais (ex. equipamentos de segurança como luva e máscara) e devem ser produzidos por último, para não deixar resíduos na máquina que possam contaminar os demais produtos.

7. A cada rodada, informe a ordem de produção – os grupos devem se organizar e produzir os seguintes itens, utilizando formatos e cores de massinha disponíveis conforme sua definição. Substitua formatos e cores a cada rodada para avaliar a pureza das peças e a qualidade na limpeza do maquinário. Exemplos:

a) Rodada 1: 3 estrelas amarelas de 3 mm de comprimento (não perigoso)

e 3 estrelas verdes de 3 cm de comprimento (não perigoso)

b) Rodada 2: 3 estrelas azuis de 3 mm de comprimento (perigoso) e 3 estrelas azuis de 3 cm de comprimento (perigoso)

c) Rodada 3: Varas vermelhas de 6 cm de comprimento (perigosas)



Exemplo de produtos solicitados

8. Marque 5 a 10 minutos para cada rodada e passe entre as mesas para acompanhar a organização e produção dos grupos;

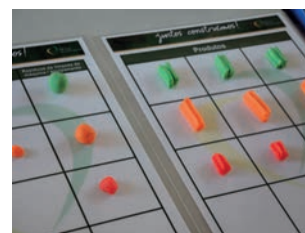
9. Ao final de cada rodada, peça aos grupos para colocarem os itens produzidos na tabela de produtos, utilizando uma linha para cada rodada. Da mesma forma, conforme sua avaliação, as sobras de material devem ser colocadas na tabela de controle de resíduos, da seguinte forma:

a) Resíduos de controle de qualidade: produtos fora das medidas e cores solicitadas, não serão comprados – após sua avaliação;

b) Resíduos do processo: sobras de material extraídos da natureza (pote), não utilizados;

c) Resíduos da limpeza: sobras de material retiradas de dentro da máquina.

Tabelas do jogo podem ser disponibilizadas gratuitamente pelo Instituto. Acesse e informe-se



10. Controle de qualidade: avalie as peças produzidas quanto à padronização de medidas e pureza das cores e transfira peças fora do padrão para o campo “resíduos de controle de qualidade” na tabela controle de resíduos.

11. Após três rodadas, compare os resultados dos grupos para identificar qual indústria teve os melhores desempenhos conforme os indicadores de sustentabilidade:

a) Econômicos – quantidade de itens aprovados para compra

b) Sociais – quantidade de produtos entregues sem comprometer a saúde dos funcionários

c) Ambientais – quantidade de resíduos e sobras de material

12. Convide os grupos a compartilhar sua experiência com o jogo, provocados por um roteiro de perguntas de reflexão.

#### Ao jogar:

Que mudanças sua indústria fez ao longo das rodadas para: reduzir desperdícios, diminuir perdas na produção e melhorar a qualidade dos produtos? A ideia é avaliar se o grupo aprendeu com o processo e implementou mudanças na equipe, na forma de limpar as máquinas, na quantidade de massinha retirada do pote, etc.

### **Ordem da produção:**

Em que ordem devem ser produzidos os produtos? O objetivo desta pergunta é despertar a importância de fabricar produtos não perigosos antes dos perigosos, para reduzir a quantidade de resíduos perigosos ao processo.

Por que é necessário limpar o maquinário? Já que não é possível espremer toda a matéria-prima, a limpeza se faz necessária para evitar resíduos de um produto em outro.

**13.** Proponha uma quarta rodada em que os grupos serão convidados à criação livre de produtos, utilizando sobras de material das rodadas anteriores e aplicando conceitos de reutilização e reciclagem. Com criatividade, podem fazer um bolo com o cacau que sobrou, uma telha diferenciada com o produto da construção civil, entre outras aplicações. Em seguida, convide-os a refletirem sobre as seguintes questões:

### **Reciclando:**

Seria possível oferecer resíduos não perigosos a outras empresas como matéria-prima ou usar na própria fábrica?

### **Mudança e diversificação de produtos:**

É possível fabricar um produto com cores misturadas (muito barato)?

Que tal encher o interior dos produtos com cores misturadas?

## **Observações**

O uso de materiais para obter ajuda adicional (como um medidor, um estilete, papel de limpeza, etc) será permitido, mas a iniciativa deve partir dos próprios grupos, não sendo estimulada pelo mediador.

Enfatize a importância da cooperação e do respeito em todos os níveis da empresa, sem soluções individuais para o sucesso da Produção mais Limpa.

Convide funcionários, professores e outros membros da comunidade escolar para fazer o papel de jurados e eleger a empresa mais sustentável.

Proponha uma atividade prática de levantamento, redução ou reutilização de recursos utilizados na própria escola, como quantidade de copos descartáveis, água, luz, papel higiênico entre outros.

Para saber mais, acesse: UNIDO - United Nations Industrial Development Organization. Cleaner Production Toolkit, vol. 1. Fun Factory. Disponível em <https://www.unido.org/publications/safeguarding-the-environment/industrial-energy-efficiency/o862050.html>

# Como esta prática apoia o currículo escolar?

O jogo de produção mais limpa tem potencial para auxiliar você a ensinar vários conceitos para as diferentes etapas da vida escolar, a partir da experiência prática.

Veja no quadro a seguir algumas ideias de aplicações didáticas que podem ser usadas para desenvolver habilidades descritas no documento da Base Nacional Comum Curricular, disponível no site <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> .  
Inspire-se para criar outras conexões entre esta prática e a teoria que deseja explorar com seus alunos.

Área do conhecimento	Unidade temática	Habilidades desenvolvidas em cada etapa <small>Fonte: Documento da Base Nacional Comum Curricular</small>
Matemática		2º a 5º ano
	Grandezas e Medidas	Estimar, medir, comparar, ler e registrar comprimentos, área, capacidade, massa, volume e intervalos de tempo necessários para o projeto, utilizando unidades de medida como metro, cm, cm2, cm3, horas e minutos.
		3º a 5º ano
	Geometria	Classificar, comparar e associar as figuras geométricas planas e especiais que compõem o projeto, tais como retângulo, quadrado, círculo, entre outras.
Ciências da Natureza		7º ano
	Matéria e Energia	Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.
		8º ano
		Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações provocadas pela intervenção humana.
		9º ano
Geografia	Vida e evolução	Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise do desempenho do jogo de produção mais limpa como uma vivência bem-sucedida.
		3º ano
	Natureza, ambientes e qualidade de vida	Relacionar a produção de lixo doméstico ou da escola aos problemas causados pelo consumo excessivo e construir propostas para o consumo consciente, considerando a ampliação de hábitos de redução, reuso e reciclagem/descarte de materiais consumidos em casa, na escola e/ou no entorno.
		5º ano
		Identificar órgãos do poder público e canais de participação social responsáveis por buscar soluções para a melhoria da qualidade de vida e discutir as propostas implementadas por esses órgãos que afetam a comunidade em que vive.
		4º ano
		Descrever e discutir o processo de produção (transformação de matérias-primas), circulação e consumo de diferentes produtos.
		5º ano
	Mundo do trabalho	Identificar os diferentes tipos de energia utilizadas na produção industrial, agrícola e extrativa e no cotidiano das populações.
		7º ano
		Discutir em que medida a produção, a circulação e o consumo de mercadorias provocam impactos ambientais, assim como influem na distribuição de riquezas, em diferentes lugares.

Geografia	Mundo do trabalho	8º ano	Analisar os impactos do processo de industrialização na produção e circulação de povos, produtos e culturas.
	Conexões e escalas	9º ano	Analisar os padrões econômicos mundiais de produção, distribuição e intercâmbios dos produtos agrícolas e industrializados, tendo como referência os Estados Unidos da América e os países denominados de Brics (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul).
História	O mundo contemporâneo: o Antigo Regime em crise	8º ano	Analisar os impactos da Revolução Industrial na produção e circulação de povos, produtos e culturas.

## Materiais de apoio:

Para auxiliar você a planejar suas aulas com o jogo de Produção mais Limpa, consulte também os cadernos temáticos *Energia*, *Sistemas de Produção*, as práticas *Coleta Seletiva - LEVE*, *Maquete de casa sustentável*, *Reciclagem de Papel* e a sequência didática *Como gerar valor para o ambiente e a comunidade a partir do aproveitamento de resíduos?* que compõem este programa.



Visite nosso Blog, conheça essa experiência e veja outras ideias:

[www.brasilsolidario.org.br/blog](http://www.brasilsolidario.org.br/blog)

Curta nossa página no Facebook:

[facebook.com/institutobrasilsolidario](https://facebook.com/institutobrasilsolidario)