



*O texto a seguir é uma publicação da revista bilingue Uniso Ciência, da Universidade de Sorocaba, para fins de divulgação científica.*

*The following story is part of the bilingual magazine Science @ Uniso, published by the University of Sorocaba, for the purpose of scientific outreach.*

*Acesse aqui a edição completa/  
Follow the link to access  
the full magazine:*



**“SUSTENTABILIDADE  
PRECISA OFERECER  
RETORNO FINANCEIRO  
PARA TER SUCESSO  
NAS ORGANIZAÇÕES”,  
diz pesquisador**

**“TO SUCCEED IN  
ORGANIZATIONS,  
SUSTAINABILITY  
NEEDS TO OFFER  
FINANCIAL RETURN,”  
researcher says**

O pesquisador Diogo Luiz Faustino, no câmpus Trujilo, onde funcionam alguns dos cursos tecnológicos da Uniso  
The researcher Diogo Luiz Faustino, at Uniso's Trujilo campus, home to some of the university's technological programs

**Por/By: Guilherme Profeta  
Foto/Photo: Paulo Ribeiro**



Ao contrário do que muita gente pode pensar, a sustentabilidade não precisa necessariamente incorrer em custos extras. Muito pelo contrário: ações orientadas à preservação ambiental podem, inclusive, oferecer economia do ponto de vista financeiro para as organizações. É isso que defende, em sua dissertação de mestrado, o engenheiro e gestor industrial Diogo Luiz Faustino, docente nos cursos de graduação em Engenharia e também nos cursos tecnológicos da Universidade de Sorocaba (Uniso).

Ao longo de 18 anos de experiência na indústria, sempre em funções técnicas e gerenciais voltadas principalmente à **MANUFATURA ENXUTA** (*Lean Manufacturing*), ele se deu conta de que era possível fazer mais com algumas ferramentas de gestão do que apenas otimizar os processos e diminuir os prazos de entrega.

“A aplicação do Macromapeamento de Fluxo de Valor (MMFV) — que é uma das ferramentas da Manufatura Enxuta — costuma estar voltada a reduzir diferentes tipos de desperdícios: excesso de produção, tempo de espera, tempo de transporte, excesso de processamento, inventário, movimentação desnecessária e defeitos. O foco normalmente recai sobre a variável tempo, ou seja, o grande resultado é a redução de prazos”, explica Faustino. “O que eu procurei responder com a minha pesquisa é o que mais uma análise dessas pode oferecer e foi possível perceber que, com a mesma ferramenta, é possível identificar os pontos do processo de produção em que acontecem desperdícios com impacto ambiental.”

Para o pesquisador, essa é a grande contribuição das pesquisas desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba (Uniso). “É a união destes dois aspectos: é preciso valorizar questões ambientais, mas é preciso impactar os resultados da indústria, da área de operações, porque a vivência na indústria demanda a redução de custos para manter a competitividade. Se não há retorno financeiro, as questões ambientais podem não chamar a atenção das

Differently than many people think, sustainability does not necessarily incur extra costs. On the contrary: actions directed towards environmental preservation may even represent financial savings for organizations. This is what the engineer and industrial manager Diogo Luiz Faustino, a professor at Uniso’s undergraduate programs in Engineering, and also at Uniso’s technological programs, defends in his Master’s thesis.

Over 18 years of experience in the industry, always in technical and management functions focused mainly on **LEAN MANUFACTURING**, made him realize that it is possible to do more with some management tools than just optimizing processes and reducing the delivery time.

“The application of Value Stream Mapping— which is one of the tools of Lean Manufacturing— usually aims at reducing different types of waste: overproduction, waiting time, transportation time, excessive processing, excessive inventory, unnecessary motion, and defects. The focus is usually on the variable time, which means the reduction of deadlines is the great result,” Faustino explains. “What I have tried to answer with my research is what more this kind of analysis can offer, and it was possible to conclude that, by using the same tool, one can identify the parts of the production process in which waste with environmental impacts are happening.”

According to the researcher, this exemplifies the great contribution of the studies developed as part of Uniso’s graduate program in Technological and Environmental Processes. “It is the conjunction of these two aspects: it is necessary to address environmental issues, but it is also necessary to have an impact on industrial operations, because the industry demands the reduction of costs in order to maintain competitiveness. If there is no financial return, environmental issues may not catch the attention of organizations, at least at first. And this is

## PARA SABER MAIS: O QUE É MANUFATURA ENXUTA?

Manufatura Enxuta (ou, em inglês, *Lean Manufacturing*) é um sistema de produção industrial desenvolvido pela Toyota na década de 1950, durante o período pós-guerra no Japão, que pode ser resumido como um esforço constante para eliminar toda e qualquer atividade que não agregue valor ao produto final, aumentando tanto a produtividade quanto a qualidade. O processo começa pela identificação do que é que um cliente valoriza num produto. Depois, são mapeadas todas as etapas de produção, da matéria-prima à entrega do produto finalizado, de modo a possibilitar que o gestor enxergue o fluxo do começo ao fim, priorizando as etapas que mais agregam valor e excluindo aquelas que tomam tempo ou recursos desnecessariamente. Assim o fluxo de produção se torna contínuo, sem interrupções, e é voltado a atender às demandas do próprio cliente.

## TO KNOW BETTER: WHAT IS LEAN MANUFACTURING?

Lean Manufacturing is an industrial production system developed by Toyota in the 1950s, during the postwar period in Japan, which can be summarized as a constant effort to eliminate any activity that does not add value to the final product, increasing both productivity and quality. The process begins by identifying what a customer perceives as valuable in a given product. Then, every production step is mapped, from the arrival of raw material to the delivery of the finished product, in order to allow the manager to see the flow from beginning to end, prioritizing the steps that add most value, and excluding those that spend time or resources unnecessarily. Thus the production flow becomes continuous, without interruptions, and is focused on the customer’s demands.

organizações, ao menos num primeiro momento. E é isso que esse projeto evidencia, que é possível reduzir o impacto ambiental das operações e, ao mesmo tempo, oferecer retorno ao negócio, tornando-o mais atrativo e mais rentável financeiramente.”

### PROJETO-PILOTO

Para testar os resultados de sua proposta num ambiente real, Faustino aplicou o MMFV num determinado processo de uma empresa multinacional fabricante de autopeças, numa planta localizada na região de Sorocaba.

what this project shows, that it is possible to reduce the environmental impact of operations, and at the same time offer compensation to the business, which makes it more attractive and more profitable.”

### PILOT PROJECT

To test the results of his proposal in a real scenario, Faustino applied the Value Stream Mapping in a specific process of a multinational company that manufactures auto parts, in a factory located in the city of Sorocaba.

“Eu trabalhei com o processo de produção de um único componente, que é parte de um rolamento cilíndrico. Esse é um processo muito extenso, com muitas operações que geram resíduos e têm potencial de redução de custos”, descreve o pesquisador. Ele conta que o seu mapeamento se deu no sentido de identificar quais eram os maiores geradores de resíduos dentro do segmento, além de compreender a sua destinação: se eram resíduos que poderiam ser descartados simplesmente ou se havia algum tratamento mandatório — e, nesse caso, se o processamento era fácil ou difícil, e quais custos eram gerados para a empresa em decorrência desse tratamento.

“A aplicação foi muito focada em identificar o volume dos resíduos e como eles eram tratados depois de gerados”, resume Faustino. “Porque uma coisa é a quantidade de resíduos que se gera, o que de certa forma é um desperdício de material, mas esse não é o único problema, porque depois a gente precisa pagar para alguém tratar esses resíduos de forma adequada. Essa é, também, uma responsabilidade da empresa.” Ou seja, gerando-se menos resíduos, reduz-se o impacto ambiental, mas também se gasta menos com o descarte, que é uma obrigação legal.

## Gerar menos resíduos significa, também, gastar menos com o descarte

Em seu estudo, Faustino identificou ambos os impactos: qual foi a redução de custos para o processo em si — quanto o produto em questão ficou mais barato sendo fabricado de modo a gerar menos resíduos e, portanto, consumindo menos matéria-prima — e o

“I considered the production process of a single component, which is part of a cylindrical roller bearing. This is a very long process, with many operations that generate waste and present cost-reduction potential,” the researcher says. He points out that his mapping worked to identify which were the main waste generators within the segment, and to understand its destination: whether the waste could be simply discarded, or if there were any mandatory treatment—and, in that case, if processing was easy or difficult, and what were the costs for the company as a result of this treatment.

“Mapping was pretty much focused on identifying the volume of waste and how it was treated after it was generated,” Faustino summarizes. “One thing is the amount of waste that is generated, which can be considered a waste of material, but that is not the only problem, because we need to pay someone to treat that waste properly. Treatment is also a responsibility of the company.” This means that, by generating less waste, the environmental impact is reduced, but the company also spends less on the disposal, which is a legal obligation.

## Generating less waste also means spending less money on waste disposal

In his study, Faustino identified both impacts: the reduction of costs regarding the process—that is, how cheaper a given product became by being produced in a way that generated less waste, thus consuming less raw material—, and how much money it was

quanto foi possível economizar por não ser necessário gastar tanto com o descarte, já que há menos resíduos sendo produzidos pela planta como um todo.

“O projeto foi testado num só produto, que é representativo de uma família de produtos, e esse único teste trouxe um resultado simulado anual de mais de R\$34 mil. Se um só item possibilitou essa economia, então pode-se perceber que existe um potencial muito grande de redução de custos e de impacto ambiental, sendo que nessa planta são fabricados mais de cem itens”, destaca o pesquisador.

Mas se existe um potencial tão grande, por que nem todas as empresas estão se preocupando com essas questões? Para Faustino, é porque nem todas as organizações percebem que o MMFV pode ser usado para outros objetivos além dos tradicionais. “Obviamente todas as grandes empresas avaliam os diferentes tipos de desperdícios apresentados nos estudos de Manufatura Enxuta, que hoje somam oito, mas os aspectos ambientais nem sempre são explorados com clareza. Entendo não só que existe essa outra vertente da ferramenta, mas que ela pode ajudar a vincular os resultados dos projetos de sustentabilidade aos indicadores principais das empresas, os chamados KPIs, e essa costuma ser uma grande dificuldade para quem trabalha na área ambiental.”

possible to save because it was not necessary to spend as much with the disposal, since there was less waste being produced by the plant as a whole.

“The project was tested on a single product, which is representative of a family of products, and that single test brought a simulated result of more than R\$34,000 per year. Since over one hundred of items are manufactured in this plant, and the test on only one of these items made such an economy possible, then we start to realize that there is a great potential for the reduction of costs and environmental impact,” the researcher says.

But if there is such a great potential, why do companies do not worry more about these issues? According to Faustino, it is because not every organization realizes that the Value Stream Mapping can be used for other purposes besides the traditional ones. “Obviously all large companies evaluate the different types of waste comprised by studies on Lean Manufacturing, which now total eight, but the environmental aspects are not always clearly explored. I understand that this other aspect of the tool exists, and that it can also help to associate the results of sustainability projects to the company’s key performance indicators, aka KPIs, and this is usually a great difficulty for those who work with environmental issues.

---

Com base na dissertação “A contribuição do mapeamento de fluxo de valor para a redução de custos e resíduos industriais”, do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação do professor doutor Daniel Bertoli Gonçalves e aprovada em 7 de outubro de 2016.

**Accesse o texto completo da pesquisa em português:**

**Follow the link to access the full text of the original research (in Portuguese):**

