

## Aplicação da ferramenta 5S no Laboratório de Eletropneumática

### Application of the 5S Tool in the Electropneumatic Laboratory

### Aplicación de la herramienta 5S en el Laboratorio de Electropneumática

Samantha Viana de Oliveira Vare<sup>1</sup>

Rafael dos Santos<sup>2</sup>

**Resumo:** A busca pela qualidade dentro da indústria visando o melhor desempenho frente a concorrência permitiu que muitas metodologias fossem criadas, dentre elas o 5S, ferramenta inicialmente criada para a gestão da qualidade dos produtos e processos, mas que com o passar do tempo foi se desenvolvendo para outros ambientes. O presente trabalho teve como objetivo a aplicação da ferramenta 5S buscando a melhoria contínua no ambiente do Laboratório de Pneumática e Hidráulica do IFSP campus Itapetininga, em especial para com os componentes de eletropneumática que compõem parte do acervo utilizado nas aulas práticas das disciplinas relacionadas. Foi aplicada a metodologia para a organização e padronização no local escolhido, e após sua implantação foi possível verificar os pontos positivos como a melhora do ambiente e tempo para reorganizar os materiais.

**Palavras-chave:** Laboratório de Ensino. Organização do Ambiente. Otimização de Espaços.

**Abstract:** The pursuit of quality within the industry, aiming at better performance against the competition, has led to the creation of many methodologies, including 5S, a tool initially created for product and process quality management, but which has developed over time for other environments. The objective of this study was to apply the 5S tool in order to achieve continuous improvement in the Pneumatics and Hydraulics Laboratory at the IFSP Itapetininga campus, especially with regard to the electro-pneumatic components that make up part of the collection used in practical classes in related subjects. The methodology was applied for organization and standardization at the chosen location, and after its implementation, it was possible to verify the positive points, such as the improvement of the environment and the time to reorganize the materials.

**Keywords:** Teaching Laboratory. Environment Organization. Space Optimization.

**Resumen:** La búsqueda de la calidad dentro de la industria con el objetivo de obtener el mejor rendimiento frente a la competencia ha permitido la creación de numerosas metodologías, entre ellas la 5S, una herramienta creada inicialmente para la gestión de la calidad de los productos y procesos, pero que con el paso del tiempo se ha ido desarrollando para otros entornos. El presente trabajo tuvo como objetivo la aplicación de la herramienta 5S en busca de la mejora continua en el entorno del Laboratorio de Neumática e Hidráulica del IFSP campus Itapetininga, en especial para los componentes electroneumáticos que forman parte del acervo utilizado en las clases prácticas de las disciplinas relacionadas. Se aplicó la metodología para la organización y estandarización en el lugar elegido y, tras su implantación, se pudieron comprobar los aspectos positivos, como la mejora del entorno y el tiempo para reorganizar los materiales.

**Palabras clave:** Laboratorio de Enseñanza. Organización del Ambiente. Optimización del Espacio.

Submetido 13/03/2026

Aceito 21/07/2026

Publicado 04/08/2026

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Mecânica. IFSP Campus Itapetininga. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5563-9780>. E-mail: [samantha.vare@aluno.ifsp.edu.br](mailto:samantha.vare@aluno.ifsp.edu.br)

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia Mecânica, Professor. IFSP Campus Itapetininga. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7375-5840>. E-mail: [rafasantos01@ifsp.edu.br](mailto:rafasantos01@ifsp.edu.br)

## Introdução

O mundo atual da indústria com seus avanços tecnológicos e sua alta competitividade vem desafiando os gestores e administradores das fábricas ao redor do mundo. Métodos desenvolvidos anos atrás ainda se mostram muito presentes para facilitar as atividades rotineiras.

O *Lean Manufacturing* é uma filosofia de trabalho que se desenvolveu no Japão após a Segunda Guerra Mundial, da qual o país emergiu praticamente destruído, provando sua eficácia pela extraordinária competitividade das empresas oriundas daquela nação e de seus produtos (Costa Neto; Canuto, 2010).

No Ocidente, em 1911, já era possível observar ainda que indiretamente, parte da filosofia *lean* (enxuto) sendo gerada mesmo sem utilizar o termo *lean* na época (Briales, 2022). Nomes muito conhecidos como Frederick Taylor e Henry Ford ajudaram a difundir seus princípios, que era basicamente na época a implementação na indústria de um sistema de organização e desenvolvimento. Um dos principais objetivos dessa metodologia é otimizar as atividades realizadas pelos colaboradores nas empresas, mediante organização e divisão de funções (Briales, 2022). Simultaneamente no Oriente, Sakichi Toyoda, empresário japonês, ficou conhecido como o “pai da revolução industrial japonesa”, por conta de suas invenções com os teares mecânicos automáticos.

O pensamento *lean* veio acompanhado de diversas ferramentas que possibilitaram que a filosofia fosse se desenvolvendo conforme a necessidade de cada ambiente onde fosse implementada. As ferramentas que podem ser utilizadas no *Lean Manufacturing* são variadas, cada qual devendo ser aplicada conforme a maturidade do pensamento *lean* no local.

Para a implementação das ferramentas e métodos há um processo contínuo com os envolvidos no processo, tanto os idealizadores quanto os usuários do dia a dia. Somente assim a metodologia pode perdurar e se tornar madura o suficiente para a aplicação efetiva em uma instituição.

Para Pansonato (2020), o 5S tem como objetivo aperfeiçoar o comportamento das pessoas nas organizações por meio de um conjunto de cinco atividades básicas, despertando uma mudança de hábitos e atitudes.

Pasolini, Franco e Vidor (2017) destacam que essa técnica, se bem aplicada, resulta em melhoria na organização do ambiente de trabalho, pois é composta de regras simples, aplicadas em uma sequência racional.

De acordo com Campos e Shigunov Neto (2016), o objetivo do 5S é proporcionar, por meio da educação, melhores condições de trabalho e criar o ambiente da qualidade. Em outras palavras, esta ferramenta visa proporcionar condições favoráveis para o aprimoramento da qualidade no trabalho. Na Figura 1 são ilustradas as palavras de origem japonesa que “compõem os 5S”, bem como apresentado o significado/definição de cada um dos “S”.

Figura 1 – Os 5 sentidos da qualidade preconizados pela ferramenta 5S.

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><i>Seiri</i> (senso de utilização)</b>        | Propõe a máxima utilização possível dos recursos disponíveis com bom senso e equilíbrio, evitando ociosidades e carências                                                                                                                   |
| <b><i>Seiton</i> (senso de ordenação)</b>        | Prevê dispor os recursos de forma sistemática e estabelecer um excelente sistema de comunicação visual para rápido acesso a eles. Os sentidos de utilização e ordenação, por sua proximidade, podem ser constituídos como um único conceito |
| <b><i>Seisou</i> (senso de limpeza)</b>          | Preconiza praticar a limpeza de maneira habitual e rotineira e, sobretudo não sujar                                                                                                                                                         |
| <b><i>Seiketsu</i> (senso de saúde)</b>          | Prega a manutenção das condições de trabalho físicas e mentais favoráveis à saúde do trabalhador                                                                                                                                            |
| <b><i>Shitsuke</i> (senso de autodisciplina)</b> | Estabelece que todas as pessoas devem ser comprometidas e envolvidas com o cumprimento dos padrões técnicos e éticos e com a melhoria em nível pessoal e organizacional                                                                     |

Fonte: (Adaptado de Campos e Shigunov Neto, 2016).

De acordo com Gozzi (2015) o conceito de 5S é um programa de reeducação e treinamento que permite a mudança de hábitos das pessoas em relação aos recursos que se encontram a sua disposição, especialmente ao que se refere à organização, limpeza e saúde.

O 5S foi desenvolvido primeiramente para definir regras e procedimentos internos das empresas cujos objetivos são eliminar desperdícios, melhorar a produtividade e a qualidade, reduzir custos e promover a alta performance. Atualmente, também se utiliza do programa 5S para realizar uma mudança cultural nas organizações, de modo que os colaboradores enxerguem a importância de fazer as coisas certas desde a primeira vez, em um ambiente saudável, seguro e de alto rendimento. O programa é igualmente explorado para trazer melhorias nas áreas administrativas, atendendo, assim, toda a organização (Briales, 2022).

A implementação do programa 5S contempla como boa prática inicial a pontuação das melhorias almejadas juntamente com a sintetização das atividades a serem realizadas, visando a compreensão dos assuntos envolvidos para traçar estratégias que permitam obter bons resultados (Fogaça, 2025).

Para Pansonato (2020), programas de 5S ocorrem em muitas empresas, no entanto em muitas delas não há continuidade no cumprimento de suas regras e procedimentos, portanto fica claro que, para um programa 5S alcançar seus objetivos, é necessário cumprir os cinco S, principalmente o quinto, cujo senso de disciplina colaborará para sua manutenção ativa na organização.

Segundo Souza (2022), o senso de autodisciplina, educação e compromisso procura corrigir o comportamento inadequado das pessoas e consiste em uma nova fase, onde todos devem moldar seus hábitos.

Sanches (2019) descreve que, caso o funcionário não seja organizado, ou não priorize algumas das questões apontadas pelo 5S, como limpeza ou padronização, em momentos cruciais do dia como a entrega de um documento importante, ele pode perder tempo valioso vasculhando seu local de trabalho atrás daquilo que é necessário para a elaboração de algo, ou mesmo a entrega do item em questão. Situações como a descrita acima deixam claro que a aplicação da ferramenta 5s vai muito além do uso em “chão de fábrica”.

Este trabalho teve como objetivo a aplicação da ferramenta 5S nos equipamentos de guarda dos componentes de eletropneumática que compõem parte do acervo utilizado nas aulas práticas das disciplinas relacionadas ao ambiente do Laboratório de Pneumática e Hidráulica do IFSP campus Itapetininga.

## Metodologia

O ponto de partida para o desenvolvimento deste trabalho fundamentou-se em observações realizadas pelos professores responsáveis de disciplinas dos diversos cursos ofertados pelo IFSP campus Itapetininga que se utilizam das bancadas de montagens práticas do Laboratório de Pneumática e Hidráulica. A partir dessas observações, identificou-se a problemática relacionada à falta de organização dos gaveteiros destinados aos componentes de eletropneumática após cada aula prática. Além disso, por se tratar de componentes

eletropneumáticos, estes possuem chicotes de fios elétricos que, ao não serem devidamente acondicionados ao término das atividades práticas, os componentes podem sofrer danos e causar perdas para o patrimônio do Instituto e falta de material de aula para os alunos.

O Laboratório de Pneumática e Hidráulica do IFSP campus Itapetininga é composto de quatro bancadas de montagens práticas, sendo três delas dedicadas a pneumática e uma a hidráulica. Foco deste estudo, as três bancadas de pneumática são compostas de diversos componentes pneumáticos e eletropneumáticos, os quais são em sua maioria guardados em seis gaveteiros com quatro gavetas cada. A distribuição de cada um dos gaveteiros é a seguinte: componentes pneumáticos nas gavetas 1 e 2 e componentes eletropneumáticos nas gavetas 3 e 4. Como o objetivo deste trabalho foi a aplicação da ferramenta 5S nas gavetas de eletropneumática, as gavetas 3 e 4 foram estudadas em detalhes (Figura 2).

Figura 2 – (a) Bancadas do Laboratório de Pneumática e Hidráulica do IFSP campus Itapetininga, (b) exemplos de terceira e quarta gaveta de uma das bancadas de pneumática.



(a)



(b)

Fonte: (Elaboração própria, 2025).

Através de conversas com os professores que utilizam o laboratório para suas aulas foram levantadas as dificuldades que eles vivenciam nas aulas práticas realizadas nas bancadas de pneumática. A principal queixa observada diz respeito à dificuldade de organização dos



componentes após o término das aulas, pois estes são guardados pelos alunos praticamente sem critério na distribuição dos gaveteiros (que são 6 no total deste laboratório), bem como de suas respectivas gavetas.

Foram levantadas as seguintes ideias iniciais para proposição de eventuais soluções a questão:

1. Distribuição uniforme da quantidade de itens por gaveteiro;
2. Manter os itens similares próximos entre si;
3. Utilizar divisórias para delimitar o espaço de cada componente dentro da gaveta;
4. Indicar o local de cada componente com sua respectiva foto e simbologia;
5. Identificar cada gaveteiro, bem como seus respectivos componentes, com uma cor diferente.

Para poder colocar em prática a proposta e baseado nos sentidos de organização, limpeza e padronização do 5S, foi inicialmente realizado um inventário de todos os itens que são guardados em cada gaveta das 3 bancadas do laboratório, utilizando-se para tanto, de uma planilha eletrônica através do *software* Microsoft Excel. A partir da utilização da ferramenta 5S foi possível realizar uma divisão das atividades aplicadas, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Detalhamento da aplicação da ferramenta 5S no laboratório de pneumática e eletropneumática.

|                                    |                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Seiri</i> (senso de utilização) | Os componentes foram divididos por bancadas de uma maneira uniforme e separados conforme suas semelhanças.                                            |
| <i>Seiton</i> (senso de ordenação) | Padrão visual utilizado através de fitas adesivas para mostrar que pertenciam ao mesmo grupo de itens. Organização dos fios, para mantê-los contidos. |
| <i>Seisou</i> (senso de limpeza)   | Todas as gavetas foram higienizadas antes da organização, visando um ambiente devidamente limpo.                                                      |
| <i>Seiketsu</i> (senso de saúde)   | Um ambiente mais harmônico e bem cuidado passando a mensagem para os alunos do cuidado, tanto com eles, quanto com o patrimônio do Instituto.         |



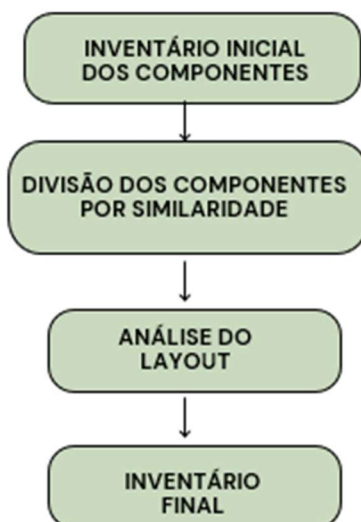
*Shitsuke* (senso de autodisciplina)

Para manter os benefícios da aplicação da ferramenta no laboratório faz se necessário sua manutenção, não somente durante as práticas, como também na disciplina de todos os usuários do local.

Fonte: (Elaboração própria, 2025).

Na Figura 3 um fluxograma descreve as atividades desenvolvidas no laboratório durante a execução do presente trabalho.

Figura 3 – Fluxograma de execução de atividades realizadas no Laboratório de Pneumática e Hidráulica do IFSP campus Itapetininga durante a execução da ferramenta 5S.

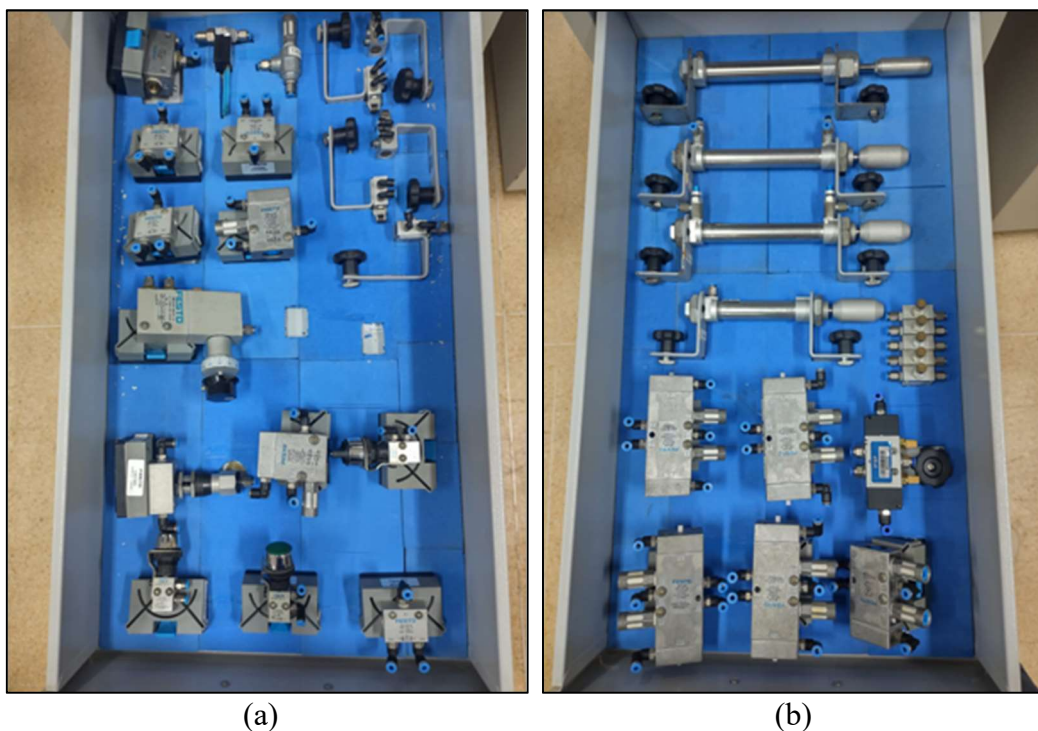


Fonte: (Elaboração própria, 2025).

Os itens das gavetas 3 e 4 por serem componentes eletropneumáticos, em sua maioria apresentam alimentação elétrica por meio de cabos e, sendo assim, são componentes que precisam ser organizados corretamente para evitar que seu indevido acondicionamento possa causar problemas em seu funcionamento. Para atender a esta necessidade foram estudadas algumas possibilidades de *layout* de disposição dos componentes, bem como de acomodação dos cabos elétricos que os alimentam. Para a elaboração dos *layouts* foi utilizado o *software* AutoCAD 2D.

As gavetas de número 1 e 2 de cada gaveteiro haviam passado por uma intervenção de 5S através de outro Trabalho de Conclusão de Curso, a saber, da aluna Lara Christina Vieira Martins (Martins, 2019), egressa do Curso Técnico em Mecânica (Figura 4). Para o presente trabalho, as gavetas 1 e 2 passaram apenas por uma limpeza, bem como por uma contagem dos itens para fins de inventário e identificação por cores por meio de fitas adesivas.

Figura 4 – (a) Gaveta 1 e (b) gaveta 2, organizadas conforme 5S previamente realizado (Martins, 2019).



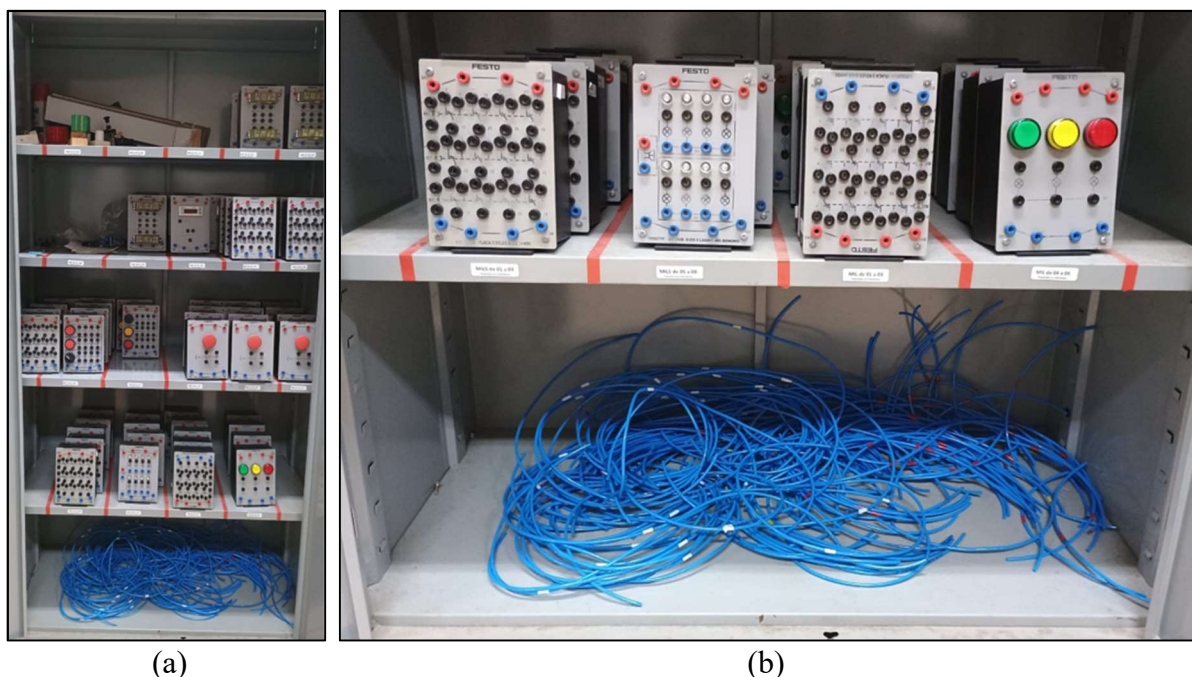
Fonte: (Elaboração própria, 2025).

Outro item importante que atende tanto as práticas de pneumática quanto as de eletropneumática, e que foi alvo de cuidados no presente trabalho, foram as mangueiras pneumáticas utilizadas para montagens nas bancadas. Estes itens são armazenados em um armário auxiliar no laboratório (Figura 5), juntamente com outros componentes eletropneumáticos (relés, temporizadores, contadores, botoeiras etc.) complementares às bancadas. Como as mangueiras apresentavam tamanhos distintos, mas eram acomodadas



coletivamente, também foram estudadas maneiras de melhor organizá-las de modo a facilitar seu manuseio.

Figura 5 – (a) Armário auxiliar utilizado para guarda de equipamentos complementares às bancadas e (b) destaque das mangueiras de engate rápido utilizadas nas montagens práticas de pneumática e eletropneumática armazenadas coletivamente (sem distinção por tamanho).

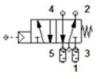
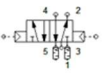
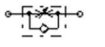
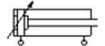


Fonte: (Elaboração própria, 2025).

## Resultados e Discussão

Dentre as atividades propostas para este trabalho, a elaboração de um inventário de componentes era crucial para o bom andamento do restante das atividades. Assim sendo, após a separação dos itens por sua similaridade e a quantidade de cada componente adequada por cada gaveteiro, foi possível realizar o levantamento detalhado de quantos itens de cada tipo havia por gaveta. Deste modo, por meio de uma planilha eletrônica, foi elaborada uma listagem de componentes por gaveteiro com o propósito de servir como inventário para as futuras conferências de itens no laboratório. A Figura 6 ilustra uma parte da planilha elaborada (a planilha completa pode ser visualizada na Figura A1 no Apêndice A).

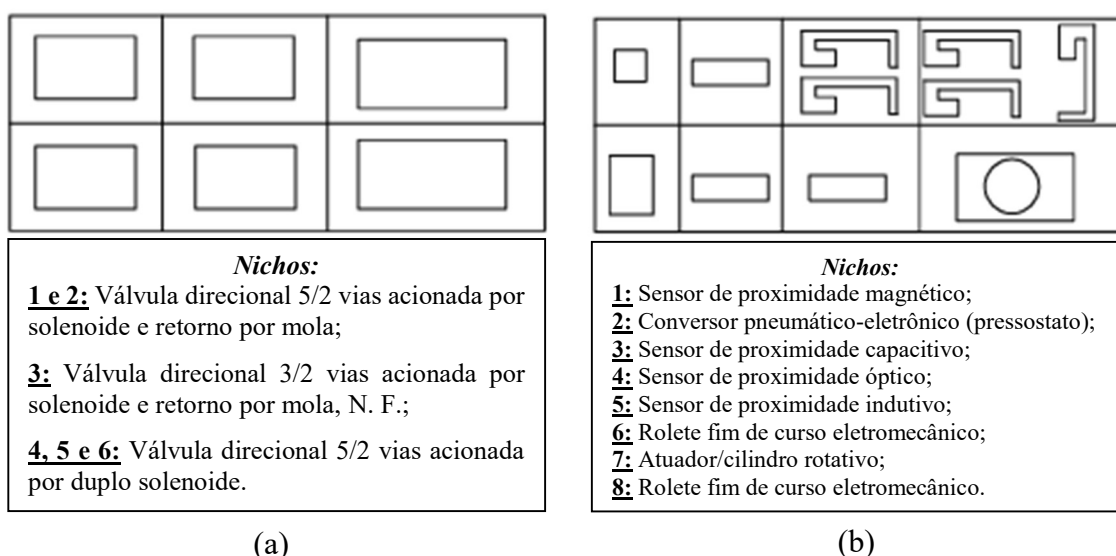
Figura 6 – Planilha eletrônica parcial do inventário dos gaveteiros utilizados para guarda dos componentes pneumáticos e eletropneumáticos das bancadas de aula prática. As cores ao fundo de cada gaveteiro representam as cores adotadas como parte da identificação dos componentes.

| Código   | Descrição                                       | Simbologia                                                                        | Imagem                                                                            | GAB1A | GAB2A | GAB3A | GAB1B | GAB2B | GAB3B |
|----------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 13022477 | Válvula direcional de 5/2 vias (simples piloto) |  |  | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 13022478 | Válvula direcional de 5/2 vias (duplo piloto)   |  |  | 5     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |
| 13022480 | Válvula reguladora de fluxo direcional          |  |  | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 4     |
| 13022462 | Cilindro de ação simples                        |  |  | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |

Fonte: (Elaboração própria, 2025).

Uma vez quantificados os componentes e distribuídos quantitativamente nas gavetas 3 e 4, destinadas a componentes eletropneumáticos, alguns *layouts* foram propostos e discutidos junto aos professores que ministram disciplinas que se utilizam das bancadas. A Figura 7 apresenta o *layout* que melhor se adequou às necessidades demonstradas pelos docentes, bem como à capacidade de organização/distribuição dos componentes nos espaços disponíveis.

Figura 7 – Desenho dos *layouts* das gavetas 3 (a) e 4 (b), destacando os “nichos” que seriam criados a partir de divisórias para melhor dispor os componentes eletropneumáticos existentes.



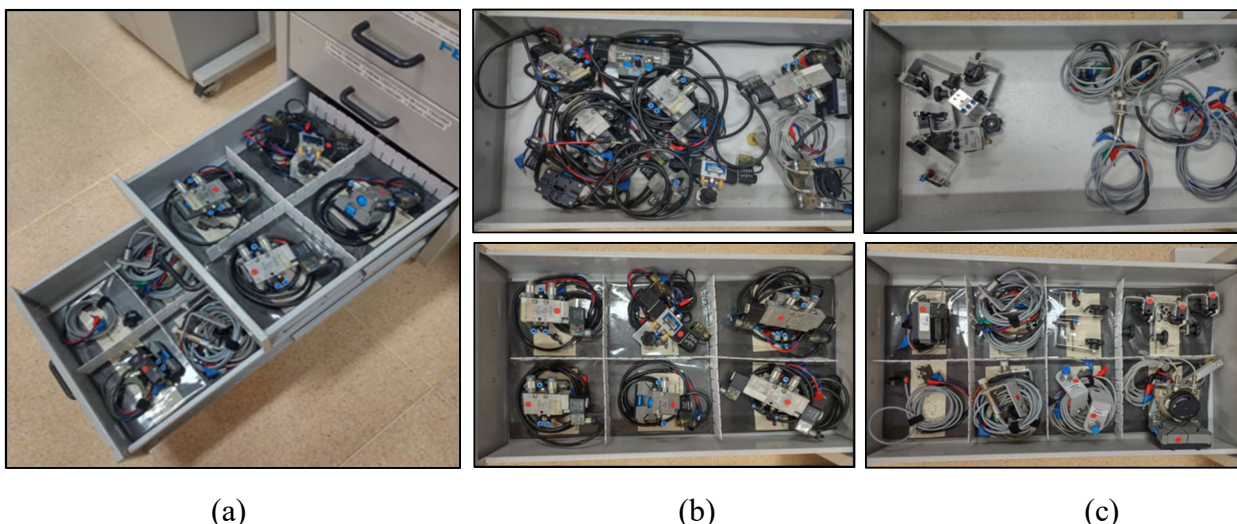
(a)

(b)

Fonte: (Elaboração própria, 2025).

Após o estudo dos *layouts* e execução das atividades de organização dos componentes de eletropneumática nas gavetas 3 e 4 conforme pré-definidos, pode-se verificar uma perceptível melhora em como os itens ficaram dispostos com o novo arranjo e arrumação adotados, como pode ser visto na Figura 8. Com a consulta do catálogo do fabricante dos componentes (Festo, 2025) para conseguir as imagens e confirmar a simbologia e poder assim identificar os nichos criados.

Figura 8 – (a) Gavetas 3 e 4 de um dos gaveteiros após a aplicação do 5S. Comparação das gavetas 3 (b) e 4 (c) antes e após a aplicação do 5S.



Fonte: (Elaboração própria, 2025).

Dentre as melhorias alcançadas, pode-se destacar que a localização de cada item foi facilitada, sendo possível, apenas ao abrir a gaveta, ver claramente o que se procura, bem como observar que os cabos elétricos (conhecidos comumente como “chicotes”) dos componentes não mais estão se emaranhando, tornando assim mais fácil retirar do lugar sem danificar os demais, como em uma possível queda, por exemplo.

Componentes eletropneumáticos, em sua maioria apresentam alimentação elétrica por meio de chicotes e, sendo assim, são componentes que precisam ser organizados corretamente para também evitar indevido acondicionamento. Para atender a esta necessidade foi escolhida como solução a utilização de presilhas abraçadeiras para prender os chicotes elétricos. Como os componentes estão dispostos de maneira organizada e padronizada, permite-se o ganho de



espaço nas gavetas e o não entrelaçamento de cabos de componentes diferentes é um ganho substancial, tanto para a conservação dos componentes a longo prazo, como para a facilitar o manuseio no cotidiano das aulas práticas.

Por fim, mas não menos importante, os segmentos de mangueira pneumáticas usadas nas práticas foram organizadas para guarda no armário auxiliar às bancadas por meio de caixas identificando-as pelo comprimento. Não obstante, cada mangueira foi identificada aproximadamente ao centro de seu comprimento por meio de fitas coloridas, facilitando seu manuseio e guarda, pois mesmo havendo compartimentos (caixas) destinadas a cada comprimento, quando do uso em aula prática as mangueiras são comumente agrupadas na desmontagem de circuitos e devido a sua coloração azul, a certa distância pareciam todas iguais, dificultando sua separação e guarda correta.

As mangueiras devidamente guardadas, bem como o detalhamento da identificação visual com fitas adesivas de cores diferentes padronizadas por tamanho podem ser observadas na Figura 9.

Figura 9 – Mangueiras pneumáticas (a) organizadas em caixas por tamanho. (b) Detalhe de identificação dos tamanhos através de cores por meio de fitas coloridas colocadas ao centro de cada segmento de mangueira: Vermelho → Pequenas; Amarelo → Médias; Branco → Grandes.



(a)



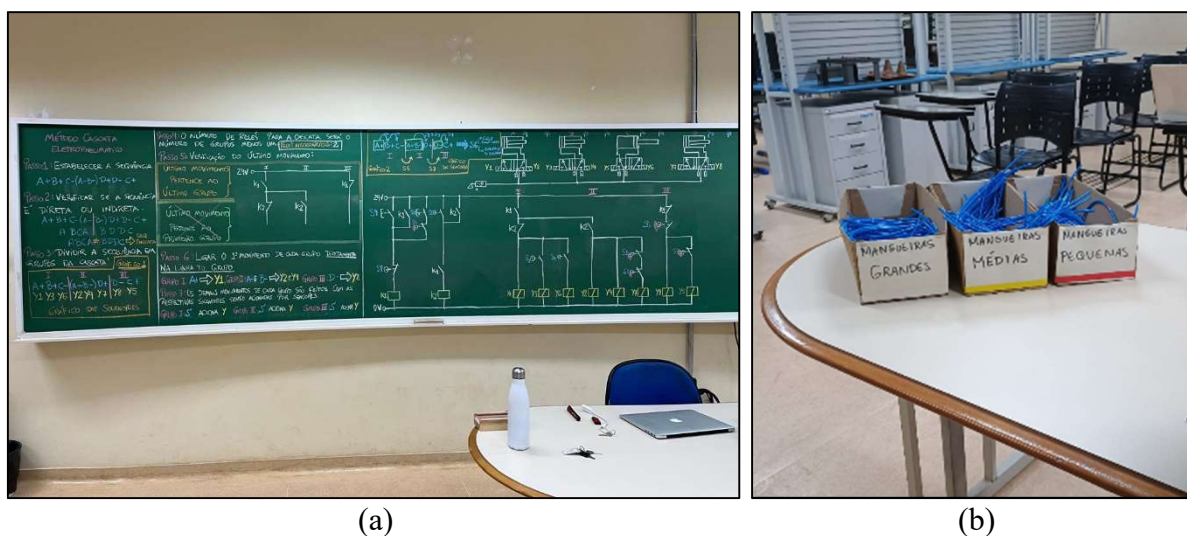
(b)

Fonte: (Elaboração própria, 2025).

Visando a melhor ergonomia para os alunos, uma atitude simples feita pelos professores nas aulas, foi colocar as caixas com as mangueiras pneumáticas em cima da mesa dos

professores durante as execuções de aulas práticas, permitindo assim facilitar o acesso aos itens, para que os alunos não precisassem agachar para pegá-las, evitando desta forma que os alunos fossem expostos a uma condição não ergonomicamente confortável. A Figura 10 apresenta a solução utilizada nas aulas.

Figura 10 – (a) Vista geral da sala de aula/laboratório de pneumática durante uma aula prática e (b) detalhe da colocação das caixas de mangueiras pneumáticas sobre a mesa dos professores.

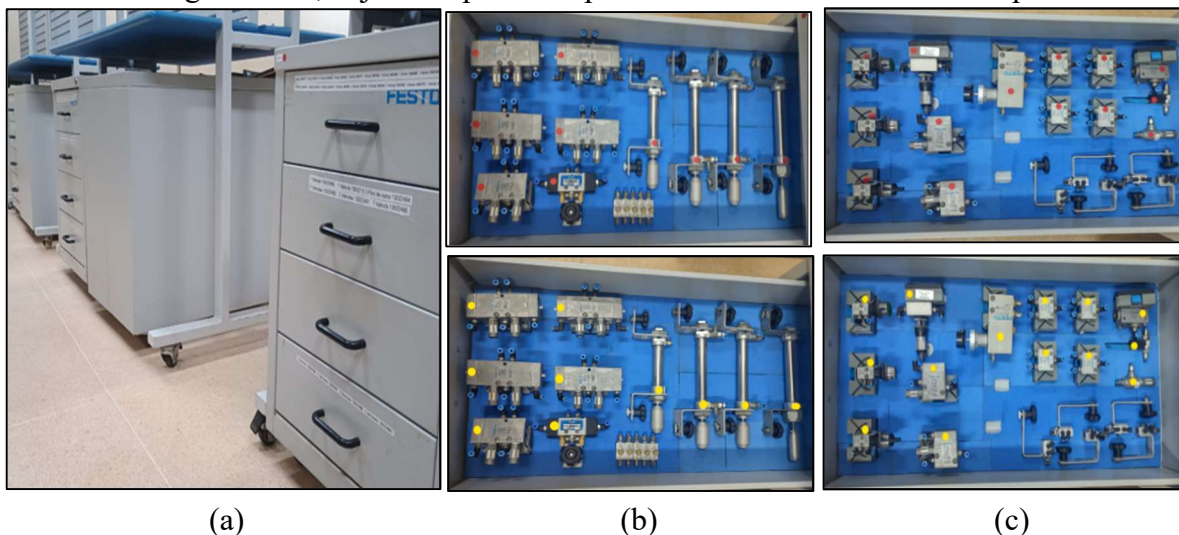


Fonte: (Elaboração própria, 2025).

Conforme mencionado na seção Metodologia, as gavetas 1 e 2 de cada gaveteiro já haviam passado por um 5S há alguns anos (Martins, 2019). Com o objetivo de adotar padrões visuais semelhantes para todas as gavetas, os componentes pneumáticos que ficam nas gavetas 1 e 2 também foram identificados. A Figura 11 apresenta a identificação por cores por meio de fitas adesivas que foi utilizada em todos os gaveteiros.



Figura 11 – (a) Vista frontal dos gaveteiros identificados por cores, (b) gavetas 1 e (c) gavetas 2 de dois dos gaveteiros, cujos componentes pneumáticos foram identificados por cores.



Fonte: (Elaboração própria, 2025).

### Considerações finais

Após a implementação da ferramenta de qualidade 5S para melhoria contínua no laboratório, constatou-se que o uso de suas diretrizes apresenta aplicabilidade para além do ambiente industrial. A organização dos espaços revela-se vantajosa não apenas pela padronização visual, mas também pela preservação dos componentes pneumáticos e eletropneumáticos utilizados nas atividades práticas. Através de conversas com os professores que utilizam o laboratório para suas aulas, pode-se levantar o fato que houve a melhora nas condições do espaço físico e na diminuição do tempo para guardar os itens em seus lugares. Outro ponto positivo foi o aumento da vida útil desses itens contribui diretamente para a elevação da qualidade do ensino, permitindo que todos os discentes usufruam adequadamente dos recursos disponíveis. Ademais, a adoção de padrões organizacionais facilita tanto a localização quanto o armazenamento dos materiais ao término das aulas, podendo-se optar por uma disposição baseada na frequência de uso ou por agrupamento de itens similares.

Destaca-se, ainda, a relevância do engajamento de alunos e docentes na manutenção das práticas organizacionais, especialmente no que tange ao quinto senso do método 5S, a autodisciplina. Este aspecto é fundamental para a perpetuação dos benefícios advindos da

aplicação da ferramenta no laboratório. Entre os ganhos observados, ressaltam-se a otimização do espaço, a categorização dos itens por semelhança, o estabelecimento de padrões de organização nas gavetas, a correta identificação dos componentes e a facilidade de armazenamento.

Entretanto, verificou-se que a dificuldade de autodisciplina por parte dos alunos ainda constitui um desafio para a manutenção da ordem no laboratório. Recomenda-se, portanto, que os professores reforcem junto aos estudantes a importância da organização do ambiente, visto que tal prática beneficia todos os usuários. É imprescindível que os alunos estejam familiarizados com a ferramenta 5S e sua aplicação, considerando sua ampla utilização no setor industrial, o que favorece a assimilação da cultura organizacional desde a formação acadêmica.

Considerando o tempo otimizado nas aulas para a localização dos itens conforme orientação do docente, observa-se que a gestão visual dos componentes foi aprimorada, permitindo a identificação imediata de cada elemento ao abrir as gavetas. A disposição adequada dos itens reduz a possibilidade de danos, uma vez que o respeito à organização aplicada minimiza o risco de avarias por contato inadequado.

Por fim, recomenda-se a manutenção de um inventário atualizado de todos os itens pertencentes ao patrimônio do laboratório, sugerindo a realização de gestões periódicas ou auditorias para atualização em caso de novas aquisições ou baixas por avarias. Estas auditorias podem ter como responsáveis os docentes que utilizam o laboratório, as quais sendo realizadas em períodos semestrais, de início ou final das aulas, aplicarão os sensores Seiketsu e Shitsuke, com o objetivo da manutenção da ferramenta 5S aplicada ao Laboratório de Pneumática.

Ressalta-se que a aplicação do método pode representar o início da consolidação de uma cultura organizacional entre os alunos, além de fomentar o desenvolvimento de trabalhos futuros para atender novas demandas. Como sugestão de trabalhos futuros, a ferramenta do 5S pode ser aplicada em outros ambientes do Instituto, como laboratórios ou oficinas.

## Referências

BRIALES, J. A. **Lean business**: melhoria contínua e transformação cultural nas organizações. Curitiba: Intersaberes, 2022.

CAMPOS, L. M. F.; SHIGUNOV NETO, A. **Introdução à gestão da qualidade e produtividade**: conceitos, história e ferramentas. Curitiba: Intersaberes, 2016.

COSTA NETO, P. L. O.; CANUTO, S. A. **Administração com qualidade**: conhecimentos necessários para a gestão moderna. São Paulo: Blucher, 2010.

FESTO DIDATIC TREINAMENTO E CONSULTORIA. **Catálogo de treinamentos Festo Didactic 2025**. [São Paulo]: Festo Brasil Ltda., 2025. Disponível em: <[https://www.festo.com/br/pt/e/formacao-tecnica/formacao-e-consultoria-id\\_31257/](https://www.festo.com/br/pt/e/formacao-tecnica/formacao-e-consultoria-id_31257/)>. Acesso em: 09 nov 2025.

FOGAÇA, V. **Aplicação do 5S na organização de ferramentas de corte**: Laboratório de usinagem CNC. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica) - Instituto Federal de São Paulo, Câmpus Itapetininga, Itapetininga, 2025. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rbic/article/view/2230>. Acesso em 03 nov 2025.

GOZZI, M. P. **Gestão da qualidade em bens e serviços**. São Paulo: Pearson, 2015.

MARTINS, L. C. V. **Aplicação do programa 5S nas bancadas pneumáticas**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Mecânica) – Instituto Federal de São Paulo, Câmpus Itapetininga, Itapetininga, 2019.

PANSONATO, R. **Lean manufacturing**. São Paulo: Contentus, 2020.

PASOLINI, M; FRANCO, M; VIDOR, G. **Implementação do programa 5S no setor de manutenção de uma empresa do ramo metal mecânico: um estudo de caso**. In: XXXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2017, Joinville. Anais... Joinville: ENEGEP, 2017. Disponível em: [https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_239\\_388\\_32919.pdf](https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_239_388_32919.pdf). Acesso em: 8 nov. 2024.

SANCHES, A. **Gestão da Qualidade**. Presidente Prudente: Cubo Evoluir, 2019.

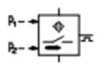
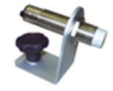
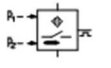
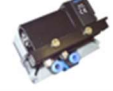
SOUZA, I. **Aplicação do método Kaizen e 5S ao laboratório de fluidodinâmica e particulado da UFPA**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica) – Universidade Federal do Pará, Câmpus de Tucuruí, Tucuruí, 2022. Disponível em: <https://bdm.ufpa.br/server/api/core/bitstreams/e767da15-db6c-4e8f-9a86-e868eb361434/content>. Acesso em: 23 nov 2025.

## Apêndice A

Figura A1 – Planilha eletrônica do inventário dos gaveteiros utilizados para monitorar os componentes pneumáticos e eletropneumáticos das bancadas de montagens práticas.

|    | Código        | Descrição                                                     | Simbologia                                                                          | Imagem                                                                              | GAB1A | GAB2A | GAB3A | GAB1B | GAB2B | GAB3B |
|----|---------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1  | 13022477      | Válvula direcional de 5/2 vias (simples piloto)               |    |    | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 2  | 13022478      | Válvula direcional de 5/2 vias (duplo piloto)                 |    |    | 5     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |
| 3  | 13022480      | Válvula reguladora de fluxo direcional                        |    |    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 4     |
| 4  | 13022462      | Cilindro de ação simples                                      |    |    | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |
| 5  | 13022463      | Cilindro de dupla ação                                        |   |   | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 6  | RMI8020/M/100 | Cilindro de dupla ação                                        |  |  | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | #N/D  |
| 7  | 13022465      | Válvula direcional de 3/2 vias NF (botão giratório com trava) |  |  | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 8  | 13022464      | Válvula direcional 3/2 vias NF (botão pulsador)               |  |  | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |
| 9  | 13022471      | Válvula direcional 3/2 vias NA (simples piloto)               |  |  | 1     | #N/D  | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 10 | 13022475      | Válvula de sequência de 3/2 vias NF                           |  |  | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 11 | 13022474      | Válvula temporizadora de 3/2 vias NF                          |  |  | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 12 | 13022481      | Válvula alternadora (elemento OU)                             |  |  | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |
| 13 | 13022482      | Válvula de simultaneidade (elemento E)                        |  |  | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |
| 14 | 13022486      | Válvula geradora de vácuo                                     |  |  | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 15 | 13048366      | Gerador de sinal para cilindros, tipo PPL                     |  |  | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |



|    |          |                                                             |                                                                                     |                                                                                     |   |   |   |   |   |   |
|----|----------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 13022491 | Eletroválvula direcional de 5/2 vias, com mola de reposição |    |    | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 21 | 13022492 | Eletroválvula direcional de 5/2 vias, tipo memória          |    |    | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 22 |          | Eletroválvula direcional de 5/2 vias, tipo memória          |    |    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 23 | 13022490 | Eletroválvula 3/2 vias NF                                   |    |    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 28 | 13024436 | Sensor de proximidade indutivo                              |    |    | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 29 | 13022495 | Conversor pneumático-eletrônico (pressostato / vacuostato)  |    |    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 30 | 13022515 | Atuador semi-giratório                                      |    |    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 31 |          | Sensor de proximidade magnético                             |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 25 |          | Chave fim de curso                                          |  |  | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 26 | 13022497 | Sensor de proximidade capacitivo                            |  |  | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| 27 | 13022498 | Sensor de proximidade óptico                                |  |  | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 28 | 13024436 | Sensor de proximidade indutivo                              |  |  | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 29 | 13022495 | Conversor pneumático-eletrônico (pressostato / vacuostato)  |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |