

Artigo Técnico

Análise dos resultados operacionais decorrentes da implementação do software de aquisição automática dos dados das medições

Analysis of operational results from the implementation of the software for automatic acquisition of measurement data

^a Laboratório de Metrologia Mecânica, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A., São Paulo-SP, Brasil.

Gregory Muller Taccola^{a*},
Manuel Antônio Pires Castanho^a

*e-mail: gregory@ipt.br

Palavras-chave: aquisição de dados; software; metrologia; reconhecimento de caracteres.

Keywords: data acquisition; software; metrology; character recognition.

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados operacionais de um projeto desenvolvido no Laboratório de Metrologia Mecânica do IPT. Trata-se do desenvolvimento e implementação de um software para aquisição automática dos dados das medições, seja por reconhecimento dos números apresentados nos indicadores do instrumento ou por comunicação serial.

Abstract

This paper presents the operational results of a project developed at the Mechanical Metrology Laboratory at IPT. It is about the development and implementation of software for the automatic acquisition of measurement data, either by recognizing the numbers displayed on the instrument's indicators or by serial communication.

1 Introdução

Os clientes constantemente demandam maior qualidade e menor prazo na realização de serviços, exigindo preços mais competitivos, motivando as empresas a buscarem a melhoria contínua de seus processos.

Conforme mostrado por Moreira a automação dos processos se mostra como uma das formas mais convenientes para alcançar tal objetivo, permitindo maior eficiência, produtividade e qualidade (MOREIRA; MAMEDE; SANTOS, 2023).

O Laboratório de Metrologia Mecânica do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo desenvolveu um software para aquisição automática dos dados das calibrações, seja por reconhecimento dos números apresentados nos indicadores do instrumento ou por comunicação serial (TACCOLA; SAITA, 2019). A concepção inicial do projeto pode ser vista no esquema apresentado na **figura 1**.

Figura 1 – Concepção inicial do projeto



Fonte: elaborado pelos autores

Após esta concepção inicial, algumas modificações foram realizadas, tais como reconhecimento através do método estatístico de moda (FEIJOO, 2010) de 10 fotos consecutivas e a inclusão da possibilidade de comunicação via protocolo modbus (POLIANYTSIA; STARKOVA; HERASYMENKO, 2017).

Espera-se que, com a implementação do software e das melhorias, o resultado operacional do laboratório evolua para novos patamares.

Então, o objetivo deste trabalho é evidenciar a evolução destes resultados operacionais através da análise dos indicadores de desempenho.

Importante salientar que, como o laboratório busca a melhoria contínua, houve outras ações (como a implementação de documentos digitais e remodelação de processos) que também ajudaram a impactar nos resultados operacionais.

2 Procedimento metodológico

Para a avaliação dos indicadores de desempenho (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2005) foram considerados dados da base desde o ano 2007 para a área de Força e Torque.

Esta área do Laboratório de Metrologia Mecânica (LMM) foi escolhida por ter a implementação do software bem consolidada desde os primeiros meses do ano de 2019.

Os dados foram extraídos do sistema de gestão laboratorial desenvolvido internamente e foram extraídos a quantidades de calibrações executadas, os valores referentes ao faturamento e a quantidade de dias que se levou para realizar os serviços.

Depois foram levantadas as quantidades de colaboradores em cada ano, com o intuito de manter um referencial de comparação.

Desta forma, as análises serão conduzidas com base nos indicadores de desempenho, incluindo a quantidade de calibrações realizadas, a eficiência da equipe medida pela quantidade de calibrações por colaborador, o faturamento gerado e o tempo de execução dos serviços prestados.

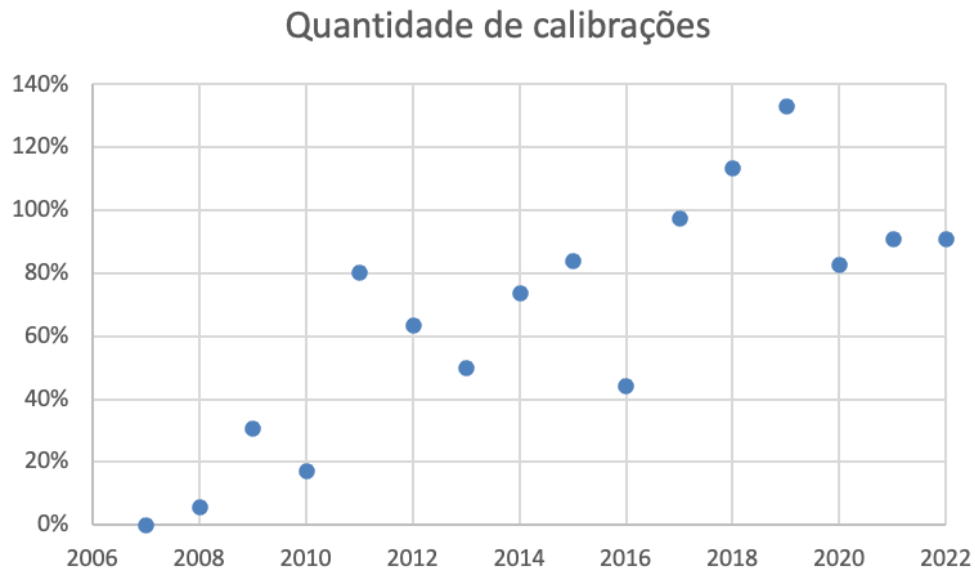
O indicador de quantidade de calibrações será avaliado quanto à sua evolução ao longo dos anos, enquanto o indicador de quantidade de calibrações por colaborador será analisado para avaliar a eficiência demonstrada durante o período. Por fim, os indicadores de faturamento e tempo de execução dos serviços serão examinados para destacar os ganhos tangíveis alcançados por meio do projeto, os quais têm um impacto direto e são notados pelos clientes.

3 Resultados

Os resultados são apresentados em termos relativos considerando como referência os dados de 2007. Ou seja, o eixo das coordenadas representa o aumento percentual ao longo dos anos, tendo como referência os valores obtidos em 2007.

Na **figura 2**, é possível notar que a quantidade de calibrações realizadas pelo laboratório vem em uma tendência de crescimento ao longo dos anos, apesar de algumas oscilações ocorridas no período analisado. É importante salientar que tais oscilações podem decorrer de fatores externos, tais como crises de mercado, entre outros.

Figura 2 - Gráfico da quantidade de calibrações ao longo do tempo

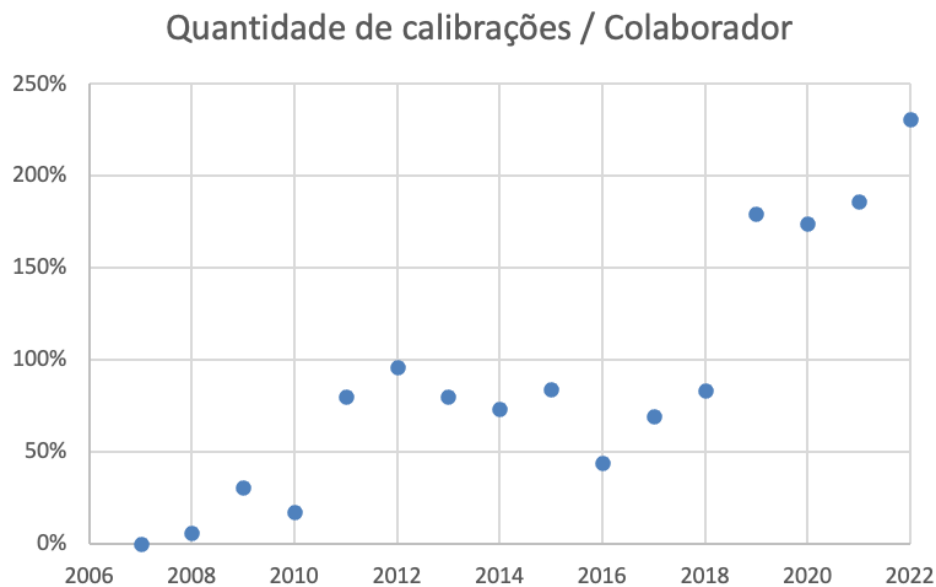


Fonte: elaborado pelos autores

Como a quantidade de calibrações executadas é diretamente impactada pelo número de colaboradores do laboratório, é importante analisar este dado levando essa informação em consideração. Na figura 3 a quantidade de calibrações realizadas é dividida pelo número de colaboradores técnicos e é possível constatar uma tendência de alta mais abrupta nos últimos anos, sendo levemente impactada no ano de 2020 (ano da pandemia da covid-19) (WU; ZHAO; YU et al., 2020).

A tendência mais abrupta se deve a possibilidade de um melhor remanejamento de pessoal técnico devido ao ganho de eficiência em decorrência da implementação do software no ano de 2019.

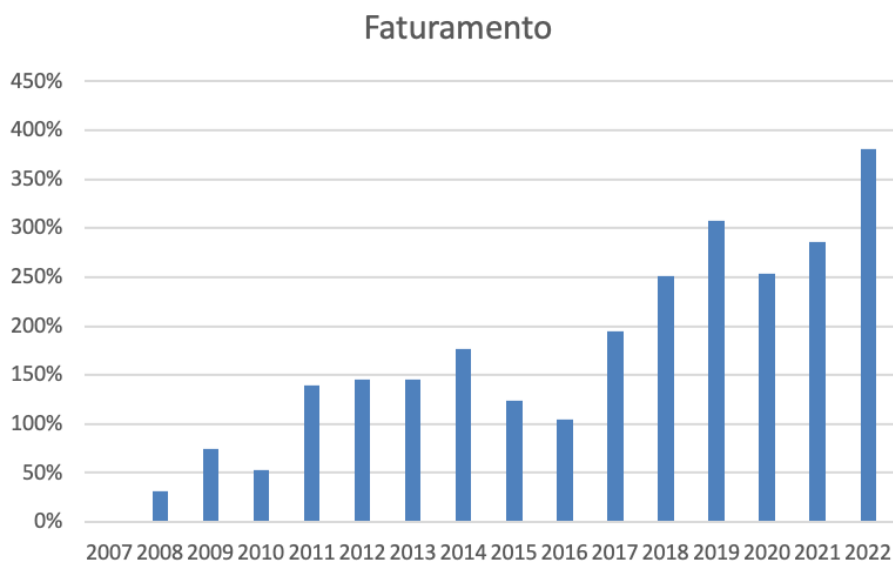
Figura 3 – Gráfico da quantidade de calibrações média por colaborador ao longo dos anos



Fonte: elaborado pelos autores

Uma consequência requerida pelo aumento das calibrações é o aumento do resultado financeiro do laboratório. Na **figura 4** é possível verificar que o faturamento acompanhou a tendência de aumento demonstrada no gráfico da **figura 2**.

Figura 4 – Gráfico do faturamento anual do laboratório ao longo dos anos

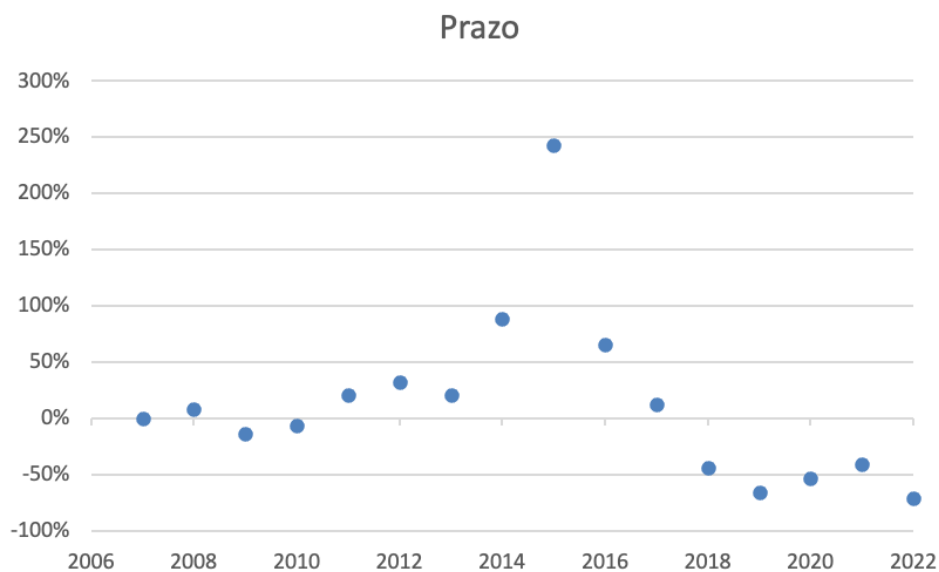


Fonte: elaborado pelos autores

Com relação a qualidade dos serviços prestados, um importante indicador é o de atendimento ao prazo. Na **figura 5** visualizamos o prazo médio de execução dos serviços ano a ano.

Importante destacar que atualmente os serviços estão sendo realizados com um prazo 70% menor (comparados a 2007), mesmo com o aumento de calibrações mostrado na **figura 2** e com menor pessoal técnico alocado (devido a eficiência por técnico evidenciada na **figura 3**).

Figura 5 – Gráfico do tempo médio para execução das calibrações ao longo dos anos



Fonte: elaborado pelos autores

4 Discussão

Importante destacar que, ao longo dos últimos anos houve importantes melhorias no processo que também contribuíram para os resultados apresentados.

Também deve-se salientar que no ano de 2020 os resultados foram impactados negativamente pela quarentena imposta devido à pandemia do Covid-19 (WU; ZHAO; YU et al., 2020) onde o laboratório ficou com as atividades suspensas

durante cerca de dois meses e retornou as atividades com menos colaboradores trabalhando presencialmente.

Ainda assim é possível notar que a quantidade de calibrações e o desempenho financeiro aumentaram, mantendo a tendência de aumento em função da eficiência que o software possibilitou.

Essa eficiência se deu pela possibilidade de um colaborador operar mais de uma máquina simultaneamente, além da viabilidade de alguns colaboradores permanecerem em trabalho remoto (WANG; KIM; MOKHTARIAN, 2023) auxiliando na emissão do documento, uma vez que os registros eram facilmente obtidos na rede do laboratório.

5 Conclusões

O software atendeu com excelência a proposta inicial e isso ficou comprovado através da evolução dos indicadores mesmo durante a pandemia do covid-19 (WU; ZHAO; YU *et al.*, 2020) que impôs sérias restrições de trabalho.

Os resultados demonstraram a viabilidade de aplicação do projeto nos processos de calibração, permitindo maior eficiência no processo, evidenciado pelo aumento de calibrações e do resultado financeiro, sem a necessidade de aumento de mão de obra e realizando os serviços com menores prazos.

6 Referências

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA). (2005) EEA core set of indicators **Guide Copenhagen**: EEA. Consulta geral a homepage. Disponível em: < https://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2005_1 >. Acesso em: 11 out. 2022.

FEIJOO, A. M. L. C **Medidas de tendência central In**: A pesquisa e a estatística na psicologia e na educação. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010. p.14 – 22.

MOREIRA, S.; MAMEDE, H. S; SANTOS, A. **Process automation using RPA** – a literature review, *Procedia Computer Science*, v. 219, p.244-254, 2023.

POLIANYTSIA A.; STARKOVA, O.; HERASYMENKO, K. Survey of the IoT data transmission protocols, **4th International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications**. Science and Technology (PIC S&T), Kharkov, Ukraine, 2017, p. 369-371

TACCOLA, G. M.; SAITA, M. T. Conference Automatic calibration with character recognition software. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 1826, p. 1-8, 2019.

WANG, X. Y.; KIM, S. H.; MOKHTARIAN, P. L. **Teleworking behavior pre-, during, and expected post-COVID**: Identification and empirical description of trajectory types, *Travel Behaviour and Society*, v. 33, 2023.

WU F.; ZHAO S.; YU B.; CHEN Y. M.; WANG W.; SONG Z.G.; HU Y.; TAO Z.W.; TIAN J.H.; PEI Y.Y.; YUAN M.L.; ZHANG Y.L.; DAI F.H.; LIU Y.; WANG Q.M.; ZHENG J.J.; XU L.; HOLMES E.C.; ZHANG Y.Z. **A new coronavirus associated with human respiratory disease in China**. *Nature*, v. 579, p. 265-269, 2020.

10.29327/2202814.7.24-3

