



## ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DO ZABBIX PARA CONTROLE E MONITORAMENTO DE IMPRESSORAS

Maikon Douglas Pereira da Silva<sup>1</sup>, Wanderson Ribeiro dos Santos Silva<sup>2</sup>, Franklyn Brito Mourao de Oliveira<sup>3</sup>, Lucivania Santana da Silva<sup>4</sup>, Thiago Reis da Silva<sup>5</sup>

### RESUMO

Este trabalho foi criado com intuito de criar um sistema de monitoramento com dados em tempo real de algumas impressoras no IFMA - Campus São João dos Patos. Usando ferramentas como o Zabbix e Grafana, nosso principal objetivo era facilitar a gestão de impressão: dados do dispositivo, controlar suprimentos e garantir que as impressoras estivessem sempre disponíveis. A metodologia envolveu a integração das ferramentas para coletar dados em tempo real de quatro impressoras, exibindo-os em um painel virtual no Grafana. O sistema também automatiza alertas via Telegram para alertar sobre problemas imediatos, como impressoras offline. Os resultados demonstram que a solução oferece uma visibilidade completa e instantânea do status das impressoras, permitindo a identificação proativa de falhas que eventualmente podem ocorrer. Em conclusão, esse sistema aumenta a eficiência operacional e proporciona uma gestão de impressão muito mais eficaz.

**Palavras-Chave:** Gerenciamento; Zabbix; Impressoras; Redes de Computadores.

### FINANCIAMENTO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão (FAPEMA).

### 1. INTRODUÇÃO

A gestão eficiente dos recursos de impressão é uma preocupação crescente em

---

<sup>1</sup> Estudante bolsista – Curso de Tecnologia em Redes de Computadores – IFMA/Campus São João dos Patos; maikond@acad.ifma.edu.br.

<sup>2</sup> Estudante voluntário – Curso de Tecnologia em Redes de Computadores – IFMA/Campus São João dos Patos; wandersonribeiro@acad.ifma.edu.br.

<sup>3</sup> Técnico de Laboratório de Informática Esp. – Membro do Projeto/Orientador – IFMA/Campus São João dos Patos; E-mail: c

<sup>4</sup> Técnico de Informática Esp. – Membro do Projeto/Orientador – IFMA Campus São João dos Patos; E-mail: lucivania.silva@ifma.edu.br.

<sup>5</sup> Professor de Informática Dr – Coordenador do Projeto/Orientador – IFMA/Campus São João dos Patos; E-mail: thiago.reis@ifma.edu.br

ambientes institucionais, onde a demanda por documentos impressos é regular. No contexto do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) - Campus São João dos Patos, a administração adequada das impressoras tornou-se uma prioridade, dada a necessidade de controle de custos, otimização de recursos e garantia da disponibilidade dos serviços de impressão para as atividades acadêmicas e administrativas.

Atualmente, os equipamentos de impressão do Campus são locados (estilo comodato) com sua cobrança feita de acordo com a demanda de impressões. O seu gerenciamento enfrenta uma série de desafios que impactam diretamente a eficiência operacional e o uso racional dos recursos. Um dos problemas recorrentes diz respeito à falta de visibilidade e controle sobre as impressoras, o que dificulta a identificação de falhas, a alocação adequada de suprimentos e o monitoramento do consumo de papel e toner (BUENO, 2022).

Além disso, a ausência de um sistema de monitoramento torna difícil para a equipe de Tecnologia da Informação (TI) acompanhar o status das impressoras em tempo real e responder prontamente a incidentes ou problemas técnicos, em interrupções frequentes no serviço de impressão. Por tratar-se de um contrato de equipamentos, sem informações de consumo, é necessário prever a quantidade de toner e papel gastos em um determinado período, dificultando assim a logística de solicitações.

Diante desses problemas, a implementação de um sistema de monitoramento de impressoras surge como uma solução para abordar as deficiências atuais e aprimorar a gestão de impressão no Campus. Tendo em vista a existência de vários aplicativos de gerenciamento de dispositivos em rede, como o Zabbix, a sua utilização além de proporcionar o monitoramento de outros dispositivos e acessos, oferece recursos de alerta e relatórios, proporcionando uma visão abrangente e em tempo real das impressoras, permitindo uma melhor administração das mesmas (HORST, PIRES e DÉO, 2013).

Sendo assim, este artigo apresenta a implementação de um sistema de monitoramento de impressoras utilizando Zabbix e Grafana, culminando em um sistema funcional e intuitivo para o gerenciamento de impressoras no IFMA - Campus São João dos Patos.

## **2. METODOLOGIA**

A metodologia deste trabalho consistiu na implementação de um sistema de gerenciamento e monitoramento de impressoras utilizando as ferramentas Zabbix e Grafana. Inicialmente, conduziu-se uma revisão bibliográfica sobre a aplicação do Zabbix para o controle de impressoras, explorando técnicas pertinentes à gestão desses

dispositivos. Essa etapa visou identificar as melhores práticas, considerando as necessidades específicas de integração do Zabbix para esse fim. Investigaram-se os mecanismos e interfaces de aplicação da ferramenta, bem como soluções específicas para o desenvolvimento e a integração do monitoramento, como protocolos capazes de capturar dados operacionais das impressoras.

Em seguida, procedeu-se à instalação e configuração do Zabbix Server em uma Máquina Virtual (MV) com Sistema Operacional (SO) Linux (Ubuntu 22.04 Jammy). Esta etapa incluiu a configuração do servidor Zabbix, a instalação de serviços essenciais, como MySQL e Apache, e a implementação do protocolo SNMP tanto no servidor quanto nas impressoras. Uma vez que os dispositivos a serem monitorados já operavam com SNMP, foi necessário apenas ativar e configurar o protocolo na MV para garantir a troca de informações entre os dispositivos na rede. Por fim, a comunicação SNMP entre o servidor e as impressoras foi verificada para assegurar a correta coleta de dados.

A fase de desenvolvimento e integração envolveu a criação de *dashboards* de monitoramento específicos no Zabbix e sua subsequente integração com o Grafana. Para tal, criou-se um usuário no Zabbix com permissões adequadas e instalaram-se os *plugins* necessários no Grafana para permitir a conexão com o Zabbix como fonte de dados. Essa integração possibilitou a criação de *dashboards* interativos e intuitivos para a visualização dos dados coletados.

Posteriormente, realizaram-se testes e a validação do sistema para garantir sua efetividade e capacidade de monitoramento. Os testes incluíram a verificação da coleta de dados, o funcionamento dos alertas e a estabilidade geral do sistema em ambiente de produção. A implantação final do sistema de monitoramento foi realizada em quatro impressoras do Campus São João dos Patos. O projeto foi considerado funcional, com o dashboard do Grafana operante, quatro impressoras monitoradas pelo Zabbix e duas *triggers* de alarme configuradas para enviar notificações via Telegram.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para a obtenção dos resultados, foi utilizada uma VM no VMware, onde o Zabbix foi instalado com o banco de dados MySQL.

#### **3.1. Instalação e Configuração do Zabbix**

A instalação do Zabbix Server foi realizada em um sistema operacional Ubuntu. Este processo incluiu a instalação dos servidores MySQL e Apache, a configuração do repositório Zabbix, e a instalação dos componentes do Zabbix (servidor, front-end e agente). Criou-se um banco de dados inicial e importaram-se as configurações do Zabbix

para o MySQL. Realizaram-se os ajustes necessários no arquivo de configuração do Zabbix Server (/etc/zabbix/zabbix\_server.conf) para garantir a comunicação com o banco de dados. Por fim, acessou-se e configurou-se a interface web do Zabbix, deixando o sistema operacional.

### 3.2. Instalação e Integração do Grafana

O Grafana foi instalado, e sua integração com o Zabbix constituiu uma etapa para permitir a visualização intuitiva dos dados. Para isso, foi criado um usuário no Zabbix com as permissões adequadas para estabelecer a comunicação entre as duas plataformas. Em seguida, procedeu-se à instalação dos *plugins* necessários no Grafana.

Posteriormente, foi realizada a configuração de uma nova fonte de dados (*data source*) do tipo Zabbix no Grafana, utilizando as credenciais do usuário previamente criado.

### 3.3. Coleta de Dados de Impressoras

Na etapa de coleta de dados das impressoras, foram configurados *hosts* específicos no Zabbix, ilustrado na Figura 1.

Figura 1: *Hosts* configurados.



Nome	Itens	Triggers	Gráficos	Descoberta	Web	Interface	Proxy	Templates	Status	Disponibilidade
IMPRESSORA_CODMATEMATICA	Itens 18	Triggers 2	Gráficos	Descoberta	Web	10.21.0.11:161		KYOCERA	Ativo	SNMP
IMPRESSORA_DEN	Itens 18	Triggers 2	Gráficos	Descoberta	Web	10.21.0.10:161		KYOCERA	Ativo	SNMP
IMPRESSORA_DRCA	Itens 18	Triggers 2	Gráficos	Descoberta	Web	10.21.0.9:161		KYOCERA	Ativo	SNMP
IMPRESSORA_RECEPCAO	Itens 18	Triggers 2	Gráficos	Descoberta	Web	10.21.0.12:161		KYOCERA	Ativo	SNMP

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Atualmente, quatro impressoras estão sendo monitoradas ativamente no Zabbix – ver Figura 2. São coletados dados para o gerenciamento, por exemplo: versão do software, modelo e número de série do dispositivo, total de páginas impressas, status da impressora, onde a impressora está alocada e toner restante no cartucho. A coleta dessas informações é realizada principalmente por meio do protocolo SNMP, previamente configurado tanto nas impressoras quanto no servidor Zabbix. Com o uso de um *template* específico, é possível obter uma variedade de informações.

As impressoras foram configuradas para coletar os mesmos dados. Nesse contexto, a abrangência do protocolo SNMP permite a coleta de uma variedade de informações, proporcionando uma visão detalhada sobre o desempenho e a utilização de cada equipamento.

Figura 2: Itens do template Zabbix.

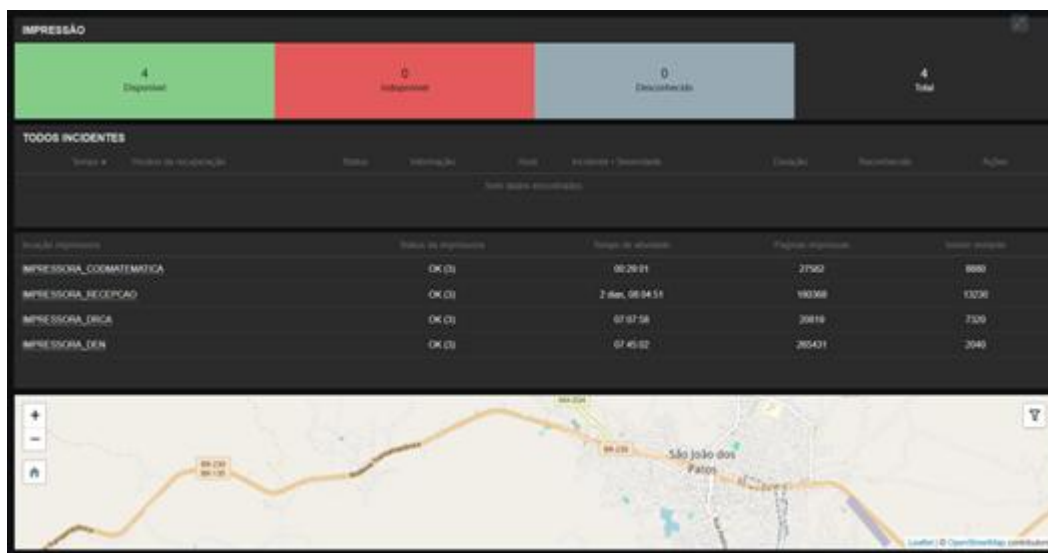
Nome	Triggers	Chave	Intervalo	Histórico	Estatísticas	Tipo	Status
Vida útil do cartucho		tonerboxpages.device	86400	90d	365d	Agente SNMP	Ativo
Versão do software		firmware.device	86400	90d		Agente SNMP	Ativo
Total de páginas impressas	Triggers 1	a4total.device	600	90d	365d	Agente SNMP	Ativo
Total de páginas digitalizadas e copiadas		scanfotal.device	1800	90d	365d	Agente SNMP	Ativo
tonner maximo		tonner.max	1m	90d	365d	Calculado	Ativo
Toner restante no cartucho		tonergramms.device	600	90d	365d	Agente SNMP	Ativo
Tempo de atividade		uptime.device	600	90d	365d	Agente SNMP	Ativo
Suporte para digitalização		scanner.device	86400	90d		Agente SNMP	Ativo
Status da impressora	Triggers 1	status.device	60	90d	365d	Agente SNMP	Ativo
Quanta quantidade de papel a bandeja comporta		paper.device	86400	90d	365d	Agente SNMP	Ativo
Páginas digitalizadas		scan.device	3600	90d	365d	Agente SNMP	Ativo
Páginas copiadas		copy.device	3600	90d	365d	Agente SNMP	Ativo
Páginas A4 impressas		a4.device	600	90d	365d	Agente SNMP	Ativo
Número de série		sn.device	86400	90d		Agente SNMP	Ativo
Modelo de cartucho		tonerbox.device	3600	90d		Agente SNMP	Ativo
Modelo		model.device	86400	90d		Agente SNMP	Ativo
MAC Address		mac.device	86400	90d		Agente SNMP	Ativo
Localização		whereis.device	86400	90d		Agente SNMP	Ativo
Código de erro		error.device	300	90d		Agente SNMP	Ativo

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

### 3.4. Monitoramento e Alertas

Com a coleta de dados em funcionamento, foi criada uma *dashboard* mais simples diretamente no Zabbix demonstrado na Figura 3, como alternativa para o monitoramento, caso ocorra algum erro no Grafana.

Figura 3: *Dashboard* no Zabbix.

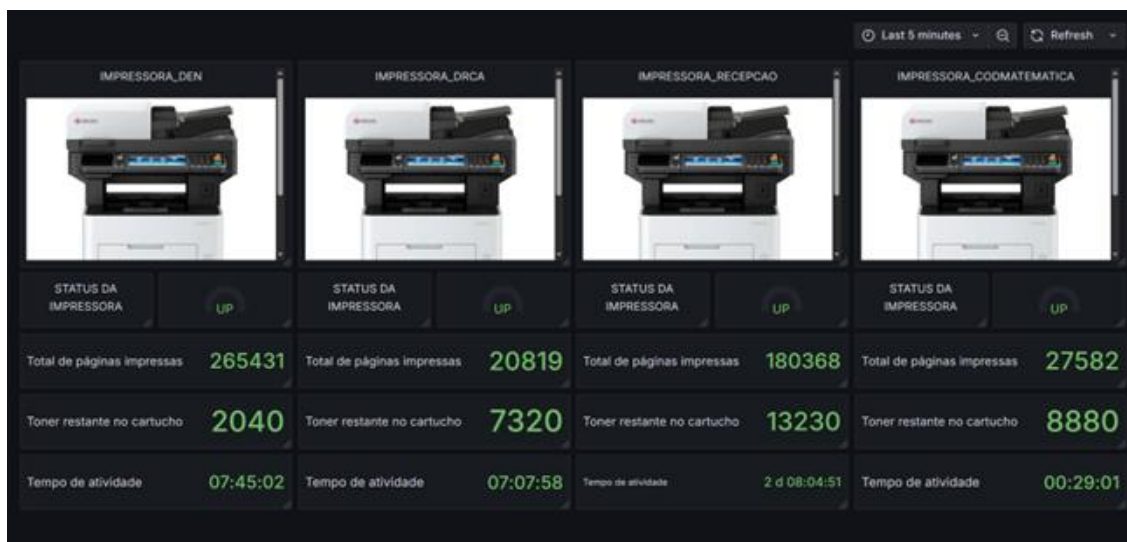


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A interface gráfica do Grafana foi empregada para criar um *dashboard* personalizado, voltado ao monitoramento das impressoras. Esse *dashboard* oferece a visualização de dados como o total de páginas impressas, o nível de toner restante, o tempo de atividade do equipamento, entre outras métricas relevantes, conforme ilustrado

na Figura 4. Essa visualização facilita a identificação de possíveis problemas pelos administradores de rede.

Figura 4: *Dashboard* no Grafana.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Além do monitoramento visual, implementaram-se duas *triggers*, que são expressões lógicas usadas para definir a ocorrência de incidentes (BARBOSA, 2022). Esses procedimentos são executados automaticamente no banco de dados do Zabbix quando um evento de alarme específico ocorre, conforme ilustrado na Figura 5. As *triggers* foram configuradas para enviar notificações diretamente para o Telegram, garantindo uma resposta rápida a eventos críticos.

Figura 5: *Triggers* no Zabbix.

Severidade	Nome	Dados operacionais	Expressão
Informação	Disparo de paginas impressas		<code>nodata(/IMPKYOCERA/a4total.device,1h)=0 and time()-&gt;=141700 and time()-&lt;=141700</code>
Alta	Impressora (HOSTNAME) sem conexão (status SNMP = 0)		<code>nodata(/IMPKYOCERA/status.device,1m)=3</code>

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os alertas implementados são os seguintes:

- **(1) Alerta de impressora sem conexão:** essa *trigger* foi configurada para detectar quando uma impressora monitorada fica inacessível ou *offline*. Ao ser acionada, uma notificação é enviada imediatamente para o grupo de administradores no Telegram, informando a indisponibilidade do dispositivo. Esse mecanismo permite que a equipe de TI atue proativamente para restaurar o serviço, minimizando o tempo de inatividade;
- **(2) Disparo de páginas impressas:** essa *trigger*, foi criada para monitorar a

contagem de páginas impressas por cada equipamento. Essa *trigger* pode ser configurada para notificar quando um determinado volume de impressão é atingido até certo horário do dia. Essa funcionalidade é útil para o controle de custos e para a gestão de suprimentos, fornecendo dados em tempo real sobre o consumo e o uso das impressoras.

Ambas as *triggers* dispararam alertas efetivamente no Telegram, o que demonstra a funcionalidade do sistema de notificação implementado. O *dashboard* do Grafana foi desenvolvido e encontra-se operacional, proporcionando uma visão centralizada e intuitiva do *status* de todas as impressoras e de seus respectivos dados de monitoramento.

### 3.5. Testes e Validação

Para certificação da estabilidade do protocolo e validação dos dados coletados foram realizados os testes de configuração SNMP e funcionalidade das *Triggers*.

#### 3.5.1. Teste de configuração SNMP

Foi realizado um teste com o objetivo de validar a funcionalidade do protocolo SNMP. Esse teste consistiu na simulação de uma falha eventual: a alteração do endereço IP do servidor, situação que pode afetar ou até mesmo interromper a comunicação via SNMP. Inicialmente, a configuração de IP da MV foi definida manualmente, ou seja, com endereço fixo.

Para a execução do teste, o modo de atribuição do endereço IP foi alterado para automático. Nesse caso, a máquina passou a receber um endereço dinâmico, atribuído automaticamente pela rede.

Após a modificação, a máquina obteve um novo endereço IP dinâmico. No entanto, devido a uma política de segurança adotada pela equipe de Administração da Rede de Computadores do Campus, qualquer endereço não previamente autorizado é impedido de se comunicar com as impressoras. Como consequência, no Zabbix, os dispositivos monitorados passaram a exibir o *status* em vermelho, indicando a perda de comunicação via protocolo SNMP, conforme mostrado na Figura 6.

Figura 6: *Status* das impressoras.



Nome ▲	Itens	Triggers	Gráficos	Descoberta	Web	Interface	Proxy	Templates	Status	Disponibilidade
IMPRESSORA SALA DOS PROFESSORES	Itens 19	Triggers 2	Gráficos	Descoberta	Web	10.21.0.11:161		KYOCERA	Ativo	SNMP
IMPRESSORA_DEN	Itens 19	Triggers 2	Gráficos	Descoberta	Web	10.21.0.10:161		KYOCERA	Ativo	SNMP
IMPRESSORA_DRCA	Itens 19	Triggers 2	Gráficos	Descoberta	Web	10.21.0.9:161		KYOCERA	Ativo	SNMP
IMPRESSORA_RECEPCAO	Itens 19	Triggers 2	Gráficos	Descoberta	Web	10.21.0.12:161		KYOCERA	Ativo	SNMP

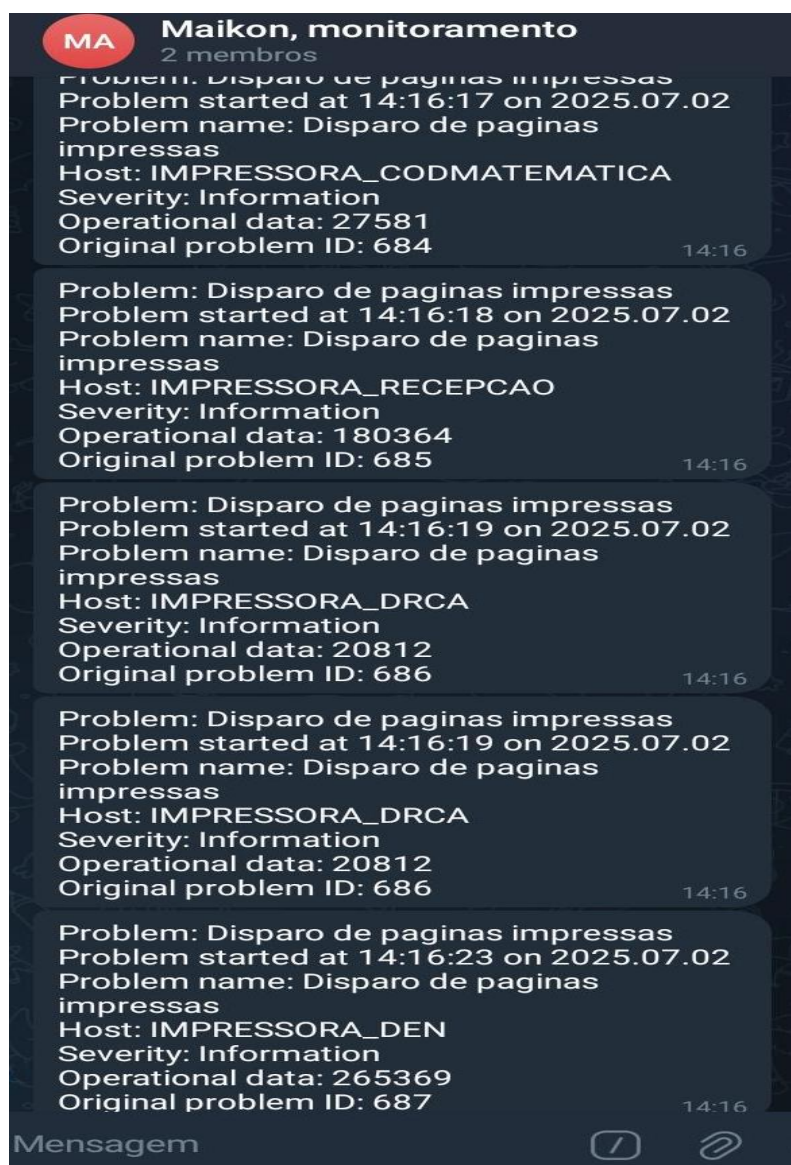
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Assim, as impressoras não receberam nem responderam às requisições SNMP. Essa situação foi solucionada quando a configuração de IP fixo, foi restabelecida.

### 3.5.1. Teste de funcionalidade das Triggers

As *triggers* foram criadas com o objetivo de emitir alertas caso as condições previamente configuradas não sejam atendidas. Para verificar seu funcionamento e garantir que, além do alerta no próprio Zabbix, a notificação também seja enviada via Telegram, foi realizado um teste. Na Figura 7 é apresentado mensagens enviadas do Zabbix para o grupo do Telegram.

Figura 7: Informações coletadas pelo Zabbix e apresentadas no Telegram.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Essas mensagens foram geradas em decorrência da *trigger* denominada “Disparo

de páginas impressas”. Na Figura 7, observa-se a presença do campo “*Operational data:*” em todas as mensagens, seguido por um número que indica a quantidade de páginas impressas. Como o alarme está sendo enviado ao Telegram no horário configurado, destacamos que o objetivo da *trigger* foi atingido, o que facilita a visualização do total de páginas impressas.

### 3.5.3. Validação dos dados coletados

Para validar a correção dos dados coletados, foi realizada uma verificação diretamente nas impressoras e os resultados foram comparados com as informações obtidas no Zabbix. Cada impressora possui uma interface gráfica acessível via URL, utilizada tanto para realizar modificações em suas configurações quanto para verificar possíveis erros.

Após o acesso à impressora, são observadas as informações que serão posteriormente comparadas com os dados coletados pelo Zabbix. Com base na Figura 8, verifica-se que os dados referentes às páginas impressas, obtidos via SNMP pelo Zabbix, estão corretos, demonstrando como o protocolo, aliado a um software eficaz, proporciona informações seguras e em tempo real.

Figura 8: Informações coletadas pelo Zabbix

locação impressora	Status da impressora	Tempo de atividade	Páginas impressas	tonner restante
IMPRESSORA_CODMATEMATICA	OK (3)	00:38:01	27582	8880
IMPRESSORA_RECEPCAO	OK (3)	2 dias, 08:14:52	180375	13020
IMPRESSORA_DRCA	OK (3)	07:17:59	20819	7320
IMPRESSORA_DEN	OK (3)	07:55:03	265431	2040

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

## 4. CONCLUSÃO

A implementação do sistema de monitoramento de impressoras no IFMA – Campus São João dos Patos mostrou que a integração entre o Zabbix e o Grafana atende de forma eficiente à necessidade de controle e acompanhamento desses equipamentos, possibilitando a coleta em tempo real de informações, como número de páginas impressas, *status* de conexão e alertas de falhas, permitindo um acompanhamento contínuo do funcionamento das impressoras. Além disso, a configuração de alertas automáticos via Telegram contribuiu para que enviasses notificações imediatas, garantindo ações rápidas em situações de indisponibilidade ou de eventos críticos.

A utilização de *dashboards* no Grafana também viabilizou uma forma organizada de apresentação dos dados coletados, facilitando a análise de informações como a

quantidade de impressões. Isso resultou em maior clareza no controle do uso das impressoras, podendo ajudar a planejar de maneira mais adequada a reposição de papel e toner, bem como a prever demandas futuras relacionadas ao serviço de impressão.

Com os resultados obtidos, foi possível observar que a solução proposta alcançou os objetivos de oferecer visibilidade em tempo real, apoiar a gestão do setor de TI e reduzir o impacto de falhas no ambiente institucional. O sistema demonstrou ser uma alternativa viável para a melhoria do gerenciamento de impressoras no Campus, podendo futuramente ser expandido para outros dispositivos e serviços de rede. Dessa forma, o projeto contribui não apenas para a resolução das dificuldades imediatas identificadas, mas também para o fortalecimento da infraestrutura tecnológica da instituição.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a FAPEMA, pelo suporte financeiro a este projeto, ao IFMA através do Edital PRPGI nº 18/2024 - PIBIC Ensino Superior 2024/2025 – e, em especial, ao Campus São João dos Patos, por toda infraestrutura oferecida.

### **REFERÊNCIAS**

- BARBOSA, G. C. *Gerenciamento de redes com o Zabbix com estudo de caso na disponibilidade de um serviço Web*. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia da Computação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC, Goiânia, 2023.
- HORST, A. S.; PIRES, A. S.; DÉO, A. L. B. *De A a Zabbix*. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2015.
- BUENO, L. E. N. *Monitoramento de dispositivos em rede utilizando Zabbix e Grafana*. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Redes de Computadores) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, 2022.