



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Reitoria
Diretoria Sistêmica de Tecnologia da Informação

NOTA TÉCNICA Nº 3/2024 - RTR-DSTI/RTR/IFMT

Cuiabá-MT, 7 de novembro de 2024.

INTERESSADO: COMISSÃO ELEITORAL CENTRAL

ASSUNTO: Eleições 2024 - Sistema de Eleição

Em resposta ao OFÍCIO Nº 109/2024 - RTR-CEC/RTR-CONSUP/RTR/IFMT, esta nota técnica visa esclarecer os pontos elencados pela Comissão Eleitoral Central referente o sistema de votação utilizado no processo eleitoral do IFMT 2024 para a escolha de Reitor e Diretores Gerais dos campi.

1. Detalhamento das inconsistências identificadas no sistema:

No dia 23/10/2024, as eleições tiveram início normalmente às 8h (horário local), com registro de votos dos eleitores. Porém, a partir das 8h10min, recebemos reclamações de que alguns eleitores não estavam conseguindo acessar o sistema de votação Helios Voting em <https://eleicoes.ifmt.edu.br>.

Após análise dos logs do servidor da aplicação, identificou-se um grande número de tentativas de acessos simultâneos, que causaram uma sobrecarga nos recursos do servidor, mesmo sendo suficientes para realização da eleição. Devido a alta demanda realizada em um curto período de tempo e lentidão do sistema de votação, a equipe técnica decidiu aumentar os Recursos de Hardware (memória e processador) do servidor de aplicação, com objetivo de atender a quantidade de demanda. Após o aumento dos Recursos de Hardware, foi necessário reiniciar o servidor para aplicar as mudanças, por volta das 08h28min da manhã.

Após a restauração dos serviços, foi observado que o número de acessos continuava alto. Além disso, o sistema passou a apresentar comportamentos inconsistentes devido ao travamento e a reinicialização abrupta do servidor. Os processos de registros ficaram em fila e não eram processados.

Dado que o sistema Helios Voting possui mecanismos de segurança, em que após iniciada uma votação não é permitido a realização de qualquer alteração. A equipe técnica poderia buscar alternativas para solucionar as intercorrências, mas não havia tempo hábil suficiente que não comprometesse o andamento harmônico da eleição. Vale frisar que apesar da anulação da eleição do dia 23/10/2024, em nenhum momento a integridade ou a confiabilidade das urnas cadastradas foram violadas, bem como, os votos registrados até o momento do cancelamento.

A principal causa da inconsistência do sistema foi o travamento causado por um número excessivo de acessos, esse tipo de situação também ocorrem com outros sistemas do governo, por exemplo o sistema de inscrição do ENEM. No entanto, o número de acessos que o servidor do sistema Helios Voting recebeu foi muito superior ao número de eleitores, visto que em um curto período de tempo superou 150.000 acessos simultâneos, uma vez que, um único IP recebeu em torno 10.000 acessos, o que traz indícios de possíveis ataques DDOS, um método de impedir o funcionamento de sites depois de enviar diversas solicitações que excedem a capacidade da rede. Os logs de acessos do dia podem ser consultados no em: https://drive.google.com/drive/folders/1pLtCr3Z-JcoexENBoJK32vTdTJVWHCR4?usp=drive_link.

Contudo, não é possível inferir ou concluir sobre eventuais tentativas externas com o objetivo de comprometer o processo eleitoral.

2. Informações sobre a infraestrutura do sistema:

No dia da eleição do dia 23/10/2024, a Máquina Virtual do Sistema Helios Voting, utilizava o sistema operacional Debian GNU/Linux, o servidor web NGINX e o banco de dados Postgresql. A versão Helios Voting adotada está disponível no Gitlab público (<https://gitlab.ifmt.edu.br/vote/helios-ifmt>), com acesso livre para toda a comunidade.

Sobre os recursos de infraestrutura de rede e datacenter, o sistema Helios Voting usufrui da mesma infraestrutura que todos os sistemas do IFMT, inclusive do SUAP. Em relação a conectividade, a instituição possui dois links de internet com altas taxas de transferência, utilizando os serviços da OI e Rede Nacional de Pesquisa (RNP), a qual oferece serviço de internet à várias instituições de ensino do Brasil.

3. Análise da versão modificada, se for o caso, do Helios Voting:

A versão utilizada do Helios do IFMT é a versão do IFMA, disponível no Gitlab público, com alterações apenas de código fonte de identificação institucional, como logo e configurações de acesso do usuário pelo AD. Não houve alteração consistente no código-fonte original que alterasse a característica do sistema.

4. Medidas de segurança e auditoria:

As medidas de segurança e auditoria do sistema são realizadas pelo próprio Sistema Helios Voting. Cada eleitor pode verificar informações de auditoria do seu voto, cujo link fica disponível na página da eleição em que votou, conforme figura abaixo.

Eleição 2024 - Reitoria - Segmento Técnico Administrativo

criado(a) por **Apurador 03**
URL da Eleição: <https://eleicoes.ifmt.edu.br/helios/e/eleicao-tr-tecnicoadministrativo-2024>
Código de Identificação da Eleição: **0z91wai3rhSuUuj5F9NmoXSUGzfWriRWyE+eCq7obs**

Você já votou nessa eleição. Seu pseudônimo de eleitor é V98.

Eleição para o cargo de **Reitor e Diretores(es) do IFMT**, quadriênio 2025 a 2029.

questões 1 eleitores & cédulas apuradores 1

Eleição fechada. O resultado será liberado logo.

Conferir a **apuração da eleição**. Visualizar a **cabine de votação** (apenas para conferência).

Cronograma da eleição

Início da eleição: 25/10/2024 08:00
Término da eleição: 25/10/2024 20:00

Informação de auditoria

O acesso ao sistema é realizado somente pelas credenciais do SUAP, o que impede qualquer tentativa de acesso aos dados de usuário dos eleitores. O sistema Helios Voting do IFMT está hospedado em um servidor com certificado de segurança emitido pelo ICPEdu, que assegura o acesso do eleitor ao realizar o login de acesso.

Após o cancelamento da eleição do dia 23/10/2024, a equipe técnica efetuou o backup dos logs do sistema, desligando a máquina virtual do servidor após o procedimento, vale destacar que não foi realizado nenhuma outra alteração no servidor, assim, caso seja necessário estará disponível para futuras auditorias.

5. Plano de contingência e recuperação de desastres:

A equipe técnica realizou uma nova configuração de máquina virtual com novas configurações de

desempenho e armazenamento, foi preparado um ambiente do zero. A DSTI possui rotinas automatizadas de backups diários dos sistemas da instituição. Desta forma, foi recuperado o estado do banco de dados do Helios Voting referente ao dia anterior da eleição, ou seja 22/10/2024, com as configurações existentes e listas de eleitores. Essa medida foi adotada pois as configurações das urnas já tinham sido validadas pela comissão central e não havia tempo hábil para cadastrar, configurar e validar novamente todas as urnas.

Para a eleição do dia 25/10, a máquina virtual foi estruturada com o mesmo sistema operacional Debian GNU/Linux, o servidor web NGINX e o banco de dados Postgresql, mas com recursos maiores de processamento, com 16 CPUs e 32 GB de memória.

A equipe técnica configurou o sistema Helios Voting, com o código que está no gitlab. O sistema foi desenvolvido na linguagem python, utilizando o framework Django. Como servidor de aplicação utilizamos o Nginx 1.14.2. Para executar o Django foi utilizado o Gunicorn 19.9.0. Para serviço de mensageria, para receber as tarefas e colocar na fila, foi utilizado o RabbitMQ 4.0.2. E para processar os trabalhos na fila foi utilizado o Celery 4.2.1. Para subir e manter ativo os serviços do Gunicorn, RabbitMQ e Celery, foi utilizado o Supervisor 3.3.5.

Com o objetivo de simular os acessos simultâneos que o sistema teve no dia 23/10/2024, a equipe técnica utilizou o software Apache JMeter, que foi projetado para testes de desempenho e carga em aplicações. Após a finalização das configurações da nova máquina virtual, foi simulado requisições de picos de 1.000 a 150.000 acessos simultâneos em poucos minutos, conforme ocorrido na eleição anulada. Com base nos resultados dos testes, foram criadas regras de bloqueio no Firewall, restringindo número de acessos elevados vindos de um único IP em pequenos intervalos de tempo.

Vale ressaltar que o sistema Helios Voting foi utilizado nas eleições de 2020, desde então, é utilizado em outras eleições realizadas pelo IFMT, como processos eleitorais de comissões eletivas, demonstrando estabilidade e confiabilidade em situações anteriores. Assim, a eleição do dia 23/10/2024 utilizou-se da mesma versão utilizada nestas eleições, sem qualquer alteração no código do sistema, exceto de atualizações de infraestrutura e segurança do Datacenter.

6. Ações e Mitigações realizadas pela equipe técnica de modo a blindar o sistema de eleição Helios Voting

1. Investigação prévias das causas e planejamento de soluções a fim de evitar o comprometimento de uma nova eleição;
2. Contato com o desenvolver da versão do IFMA, que também passou por uma situação semelhante à que ocorreu no dia da eleição. Como desdobramento, foram alinhados pontos prioritários a serem ajustados na máquina virtual do sistema;
3. A comissão técnica eleitoral optou por não realizar nenhuma alteração na máquina virtual utilizada no sistema de eleição do dia 23/10/2024. Foi realizado o backup e desligamento do servidor para ações futuras;
4. Criação de nova máquina para hospedar o servidor e configurações mencionadas anteriormente;
5. Instalação da versão do Helios Voting disponível no Gitlab, versão do IFMA, idêntica à versão anterior;
6. Restauração do estado do banco de dados do dia 22/10/2024 na nova máquina virtual;
7. Implementação e testes massivos após a criação das novas regras no Firewall;
8. Realização de testes de envio de e-mail e monitoramento em tempo real do comportamento dos processos do sistema de eleição;
9. Realização de eleições testes entre a Comissão Técnica Eleitoral para validar as configurações implementadas na nova máquina virtual;
10. Novas conferências e fechamento das urnas junto a Comissão Eleitoral Central;
11. No dia eleição do dia 25/10/2024, foram realizados os seguintes monitoramentos:
 - a. De acessos simultâneos durante a eleição, foi identificado que os maiores picos ocorreram entre 08h e 10h.
 - b. De envios de e-mails, nos períodos de maior pico, alguns ficaram na fila de processamento, no

entanto, essa situação é normal, já que o envio é feito de forma unitária. O monitoramento não identificou falhas sistêmicas nos envios dos e-mails.

- c. Em relação à estabilidade do sistema, foi averiguado o consumo de recursos, que não apresentou sobrecarga em nenhum período da votação.

Por fim, salientamos que o sistema Helios Voting é amplamente utilizado por instituições públicas com características semelhantes às do IFMT, demonstrando excelente desempenho durante toda a eleição do dia 25/10/2024, sem apresentar inconsistências ou qualquer situação que pudesse comprometer a integridade e confiabilidade do sistema.

Comissão Técnica Eleitoral

Documento assinado eletronicamente por:

- **Marcelo Pereira Dantas da Silva**, ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO, em 07/11/2024 09:13:40.
- **Gisele Wmayma Pinheiro dos Santos**, TEC DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO, em 07/11/2024 09:17:58.
- **Herrisson Vinicius Machado de Freitas**, ANALISTA DE TEC DA INFORMACAO, em 07/11/2024 09:44:36.
- **Rafael Rodrigues Marquesi**, ANALISTA DE TEC DA INFORMACAO, em 07/11/2024 10:24:51.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 05/11/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifmt.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 763434
Código de Autenticação: bff95272c9

