



União da RapidLight
Núcleo de Coordenação do Nova

Monitor Sisu 2015.2

Relatório Final

29 de junho de 2015

Este documento utiliza códigos SIS 0.3.

R. 0

DOC 1

Copyright © RapidLight (<http://rapidlight.io/>).

Todo o conteúdo encontra-se protegido sob os termos da licença Creative Commons
Atribuição 4.0 Internacional (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR).

Lista de Figuras

Figura 3.1 — Reconstrução da página informativa.....	10
Figura 3.2 — Reconstrução da página de autenticação	11

Lista de Tabelas

Tabela 2.1 — Configurações feitas com <code>curl_setopt</code>	7
Tabela 2.2 — Relação entre dados armazenados e parâmetros <code>curl_getinfo</code>	8
Tabela 3.1 — Quantidade de dados coletada	9
Tabela 3.2 — Excerto dos dados coletados pela rede de monitoramento	11
Tabela 3.3 — Execuções extra do script de checagem em New York.....	13

Sumário

Resumo	4
Autores	4
1. Introdução	5
2. Rede de Monitoramento.....	6
2.1. Localização.....	6
2.2. Software.....	6
3. Análise	9
3.1. Logs.....	9
3.2. Transações.....	9
4. Conclusão	15

Resumo

Informações técnicas e análise dos dados coletados pela iniciativa Monitor Sisu 2015.2, que, entre os dias 8 e 10 de julho de 2015, monitorou o desempenho do Sistema de Seleção Unificada (Sisu), gerenciado pelo Ministério da Educação (MEC) e utilizado por participantes do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) para ingresso em instituições públicas de ensino superior.

Palavras-chave: MEC; Sisu; disponibilidade.

Autores

Rodrigo Menezes – INT 1

Presidente da RapidLight

rodrigo@rapidlight.io

Gustavo Oliveira – INT 3

Desenvolvedor e pesquisador de segurança digital

gustavo@rapidlight.io

Talita Nascimento – INT 5

Responsável pelo Núcleo de Coordenação do Nova

talita@rapidlight.io

1. Introdução

A RapidLight é uma união dedicada à realização de pesquisas e desenvolvimento tecnológico. Atua no setor educacional por meio do projeto Nova.

No dia 1 de junho de 2015, Talita Nascimento, responsável pelo Nova, anunciou, por meio do Nova Arena, grupo do projeto criado no serviço WhatsApp e integrado primariamente por jovens que cursam o ensino médio ou superior, a intenção de coletar informações a respeito da disponibilidade do Sistema de Seleção Unificada (Sisu), gerenciado pelo Ministério da Educação (MEC), por meio do qual participantes do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) concorrem a vagas em instituições públicas de ensino superior. No dia seguinte, a notícia foi divulgada na publicação Nova Carta (<https://medium.com/nova-carta>), meio de comunicação oficial do projeto na plataforma Medium.

Para atingir os objetivos da iniciativa, nomeada Monitor Sisu 2015.2, foi criada uma rede de monitoramento que entrou em operação por volta das 22 horas e 25 minutos do dia 7 de junho de 2015, pouco antes do início do período de inscrições para o Sisu.

Em 11 de junho de 2015, após o encerramento das inscrições, os dados armazenados pela rede de monitoramento foram coletados e verificados. As informações foram disponibilizadas ao público por meio da página <http://nova.rapidlight.io/monitor-sisu/>.

Deu-se, então, início à confecção do presente relatório, que contém informações técnicas sobre a rede de monitoramento e a análise feita pela RapidLight dos dados obtidos.

2. Rede de Monitoramento

A rede de monitoramento criada para a Monitor Sisu 2015.2 contava com três “servidores virtuais privados” (*virtual private servers* ou VPS), aos quais a empresa DigitalOcean, contratada para fornecê-los à iniciativa, se refere como *droplets*.

2.1. Localização

A DigitalOcean não oferece a opção de criar *droplets* localizados em território nacional. Os três componentes da rede foram distribuídos entre as cidades de Nova York e São Francisco nos Estados Unidos da América, e Londres no Reino Unido, e identificados como *New York*, *San Francisco* e *London*, respectivamente.

2.2. Software

Desenvolvemos *scripts* PHP para realizar, por meio da biblioteca cURL, a transferência da página inicial do site <http://sisualuno.mec.gov.br/> e o armazenamento de informações relevantes em bancos de dados MySQL. Utilizamos o utilitário cron para rodar o programa em intervalos de tempo pré-determinados.

O *script* de checagem chama a função `date_default_timezone_set` com a *string* “America/Sao_Paulo” como parâmetro, de forma a garantir que a data e a hora armazenadas estejam de acordo com o horário de Brasília.

As funções relacionadas à biblioteca cURL chamadas pelo *script* são, respectivamente, `curl_init` (para inicializar a biblioteca), `curl_setopt` (10 vezes, para definir opções relativas à transação), `curl_exec`, `curl_getinfo` (13 vezes, para obter dados sobre a transação) e `curl_error` (para armazenar informações sobre erro durante a transação, se houver ocorrido).

Todas as opções definidas por meio da função `curl_setopt` encontram-se na tabela a seguir.

Opção	Valor
CURLOPT_URL	"http://sisualuno.mec.gov.br/"

CURLOPT_USERAGENT	"Mozilla/5.0 (compatible; RapidLight Nova; +http://nova.rapidlight.io/monitor-sisu/; pt-BR) MonitorSisu/2015.2"
CURLOPT_CONNECTTIMEOUT	15
CURLOPT_TIMEOUT	15
CURLOPT_FOLLOWLOCATION	false
CURLOPT_DNS_USE_GLOBAL_CACHE	false
CURLOPT_DNS_CACHE_TIMEOUT	0
CURLOPT_FRESH_CONNECT	true
CURLOPT_FORBID_REUSE	true
CURLOPT_RETURNTRANSFER	true

Tabela 2.1 — Configurações feitas com *curl_setopt*

Descrição	Nome no banco de dados	Constante <i>curl_getinfo</i>
Momento no qual o <i>script</i> de checagem foi executado	timestamp	Nenhuma; valor de retorno da função <i>time</i>
URL do pedido	request_url	CURLINFO_EFFECTIVE_URL
IP do servidor	server_ip	CURLINFO_PRIMARY_IP
Porta do servidor	server_port	CURLINFO_PRIMARY_PORT
Tempo total de transação	total_transaction_time	CURLINFO_TOTAL_TIME
Tempo de resolução DNS	dns_lookup_time	CURLINFO_NAMELOOKUP_TIME
Tempo de conexão	connect_time	CURLINFO_CONNECT_TIME
Tempo pré-transferência	pretransfer_time	CURLINFO_PRETRANSFER_TIME
Tempo até o início da transferência	start_transfer_time	CURLINFO_STARTTRANSFER_TIME
Código de resposta HTTP do servidor	http_code	CURLINFO_HTTP_CODE
Tipo de conteúdo segundo cabeçalho HTTP <i>Content-Type</i>	content_type	CURLINFO_CONTENT_TYPE

URL de redirecionamento (cabeçalho HTTP <i>Location</i> , se houver)	<code>redirect_url</code>	<code>CURLINFO_REDIRECT_URL</code>
Hash da resposta do servidor (SHA-256)	<code>response_hash</code>	Nenhuma; valor de retorno da função <i>hash</i>
Erro retornado pela biblioteca cURL, se houver	<code>error</code>	Nenhuma; valor de retorno da função <i>curl_error</i>

Tabela 2.2 — Relação entre dados armazenados e parâmetros *curl_getinfo*

Optamos por rodar, em todos os componentes da rede, o sistema operacional baseado em Linux Debian versão 8.0 para arquitetura AMD64 com PHP 5.6.7-1 (cli), biblioteca cURL 7.38.0 e servidor MySQL 5.5.43.

3. Análise

O monitoramento foi concluído após o encerramento das inscrições para o Sisu, e a ferramenta *mysqldump* foi utilizada para exportar, como um *script* SQL, os dados armazenados por cada um dos componentes da rede. No arquivo disponibilizado por meio da página <http://nova.rapidlight.io/monitor-sisu/>, os dados podem ser encontrados também em formato CSV.

Componente	Transações	Respostas	Tamanho do arquivo SQL
New York	4.293	2.925	33.902.054 bytes
San Francisco	4.262	2.846	33.006.143 bytes
London	4.262	3.009	34.840.979 bytes

Tabela 3.1 — Quantidade de dados coletada

Durante todo o período de monitoramento, não foram encontrados indícios de que o(s) servidor(es) do sistema monitorado estivessem configurados de forma a tratar os acessos ligados à iniciativa de maneira distinta dos demais.

3.1. Logs

Não foi encontrado qualquer indício de falha do *software* da rede de monitoramento nos arquivos de *log*.

3.2. Transações

Os três componentes da rede executaram pela primeira vez o *script* de checagem às 22 horas e 25 minutos do dia 7 de junho de 2015, e continuaram a executá-lo em intervalos de 5 minutos.

Até a 18ª execução do *script* de checagem, às 23 horas e 50 minutos, a resposta apresentada pelo(s) servidor(es) do Sisu consistia em redirecionamento para o endereço <http://sisu.mec.gov.br/>. Na 19ª execução, a resposta passou a ser uma página informativa.



Figura 3.1 — Reconstrução da página informativa

Outro fato importante a ser observado a respeito da 18ª execução do *script* de checagem é que este marca o início de um dos períodos durante o qual os utilizadores do SisU foram direcionados para servidores ligados à empresa norte-americana Akamai Technologies, conforme demonstrado pela tabela a seguir, onde células contendo o endereço IP 200.130.2.133, associado ao Ministério da Educação, receberam fundo verde, enquanto os outros, associados à Akamai Technologies, foram destacados com fundo amarelo.

ID	Data e hora	IP (New York)	IP (San Francisco)	IP (London)
16	2015-06-07 23:40:01	200.130.2.133	200.130.2.133	200.130.2.133
17	2015-06-07 23:45:01	200.130.2.133	200.130.2.133	200.130.2.133
18	2015-06-07 23:50:01	23.67.246.65	23.61.194.200	23.10.250.75
19	2015-06-07 23:55:02	23.67.246.49	23.61.194.177	23.10.250.72
20	2015-06-08 00:00:01	23.67.246.65	184.25.56.122	23.10.250.75
21	2015-06-08 00:05:01	23.67.246.65	184.25.56.122	88.221.134.234

22	2015-06-08 00:10:01	23.67.246.49	23.61.194.200	88.221.134.234
23	2015-06-08 00:15:01	23.67.246.49	184.25.56.122	88.221.134.234
24	2015-06-08 00:20:01	23.67.246.49	23.61.194.177	88.221.134.234
25	2015-06-08 00:25:01	200.130.2.133	23.61.194.177	200.130.2.133
26	2015-06-08 00:30:01	200.130.2.133	200.130.2.133	200.130.2.133
27	2015-06-08 00:35:01	200.130.2.133	200.130.2.133	200.130.2.133

Tabela 3.2 — Excerto dos dados coletados pela rede de monitoramento

Na 21ª execução do *script*, aos 5 minutos do dia 8, os componentes da rede obtiveram, pela primeira vez, a página de autenticação do Sisu.

BRASIL Acesso à Informação Partilhe Serviços Legislação Canais

SISU SISTEMA DE SELEÇÃO UNIFICADA
2º PROCESSO SELETIVO DE 2015

As inscrições estão abertas!
De 8 a 10 de junho

PÁGINA INICIAL O SISU CRONOGRAMA TIRE SUAS DÚVIDAS CONTATO

☒ As notas de corte serão divulgadas nos dias 9 e 10 de junho a partir de 9h.

Quem pode participar?

Para participar deste processo seletivo tenha em mãos o **número de inscrição e a senha no Enem 2014**.
Não é possível participar utilizando número de inscrição e senha cadastrados em outras edições do Enem.

Esqueceu seu número de inscrição ou senha no Enem 2014?
▶ Você pode recuperá-los no site do Enem 2014.

Entre no Sisu

Número de inscrição no Enem 2014

Senha no Enem 2014

Digite as letras e números da imagem

Trocar a imagem

Entrar no Sisu >>

▶ Esqueceu seu número de inscrição ou senha no Enem 2014 ?

Hoje é dia 08/06/2015 às 00h02 Todos os horários referem-se ao horário oficial de Brasília.

© 2015 Sisu - Sistema de Seleção Unificada. Todos os direitos reservados.
#9 15.2.12-141

Figura 3.2 — Reconstrução da página de autenticação

Durante os períodos em que os serviços da Akamai foram utilizados, diversos pedidos da rede de monitoramento receberam respostas idênticas às respostas anteriores. Considerando o intervalo entre os pedidos, isto implica que, em diversos momentos, o indicador de data e hora inserido no rodapé da página do Sisu não correspondeu à realidade, fato que pode ser observado, inclusive, pela reconstrução na

Figura 3.2, onde lê-se “08/06/2015 às 00h02” — o correto seria “08/06/2015 às 00h05”.

É possível que este seja um efeito do funcionamento normal do mecanismo elaborado pela Akamai, ou da utilização dos serviços da empresa norte-americana em conjunto com a falha que encontramos no(s) servidor(es) do Ministério da Educação, detalhada a seguir. Em ambos os casos, os servidores da Akamai teriam respondido os pedidos com versões desatualizadas da página fornecida pelo(s) servidor(es) do MEC.

Em todos os componentes da rede de monitoramento, a 28ª execução do *script* marcou o início de uma sequência de pedidos feitos sem sucesso. O erro retornado pela biblioteca cURL, armazenado no banco de dados, indicava o fechamento da conexão pelo servidor antes da conclusão da transação. Porém, acessar o Sisu por meio de um navegador comum indicava que o sistema não encontrava-se indisponível.

A investigação da causa envolveu execuções manuais do *script* de checagem e mudanças da crontab — arquivo que especifica as tarefas a serem rodadas pelo cron — no componente *New York*, motivo pelo qual este registrou dados de 4.293 transações, 31 a mais do que *San Francisco* e *London*, conforme indicado pela Tabela 3.1.

ID	Data e hora	Erro
37	2015-06-08 01:21:01	Recv failure: Connection reset by peer
38	2015-06-08 01:22:01	
39	2015-06-08 01:23:01	Recv failure: Connection reset by peer
40	2015-06-08 01:23:43	
41	2015-06-08 01:23:54	
42	2015-06-08 01:23:58	
43	2015-06-08 01:24:01	
44	2015-06-08 01:25:01	Recv failure: Connection reset by peer
45	2015-06-08 01:25:16	
46	2015-06-08 01:25:17	
47	2015-06-08 01:25:18	
48	2015-06-08 01:26:01	
49	2015-06-08 01:27:01	
50	2015-06-08 01:28:01	Recv failure: Connection reset by peer

51	2015-06-08 01:29:01	
52	2015-06-08 01:30:01	
53	2015-06-08 01:31:01	
54	2015-06-08 01:32:02	Recv failure: Connection reset by peer
55	2015-06-08 01:33:01	
56	2015-06-08 01:34:02	
57	2015-06-08 01:35:01	
58	2015-06-08 01:36:01	
59	2015-06-08 01:37:01	
60	2015-06-08 01:38:01	
61	2015-06-08 01:39:01	
62	2015-06-08 01:40:01	
63	2015-06-08 01:41:01	
64	2015-06-08 01:42:01	
65	2015-06-08 01:43:01	
66	2015-06-08 01:44:01	
67	2015-06-08 01:45:01	
68	2015-06-08 01:46:01	Recv failure: Connection reset by peer
69	2015-06-08 01:47:01	
70	2015-06-08 01:48:01	Recv failure: Connection reset by peer
71	2015-06-08 01:49:02	Recv failure: Connection reset by peer
72	2015-06-08 01:50:01	
73	2015-06-08 01:51:01	

Tabela 3.3 — Execuções extra do *script* de checagem em *New York*

Foi concluído que a origem do problema encontrava-se no(s) servidor(es) do MEC. A conexão TCP com o cliente era estabelecida e, em seguida, encerrada. Porém, novas tentativas de conexão feitas em um curto intervalo de tempo prosseguiam normalmente. Isto não foi percebido, inicialmente, por meio de testes com o navegador Google Chrome, pois este realizava uma nova tentativa de acesso automaticamente após o fechamento da conexão. A realização de testes com o

navegador Mozilla Firefox, que não apresenta o mesmo comportamento, e o uso de ferramentas para diagnóstico, porém, tornaram a falha evidente.

O intervalo de 5 minutos da rede de monitoramento fazia com que todas as tentativas de conexão fossem recusadas. Por isso, à 1 hora e 51 minutos de 8 de junho, o intervalo foi reduzido para 1 minuto, o que permitiu sucesso na maior parte das requisições feitas ao(s) servidor(es) do MEC, apesar da quantidade considerável de falhas.

Apenas os responsáveis pelo Sisu poderiam apontar precisamente as causas do problema e corrigi-lo. A falha foi relatada ao MEC ainda na madrugada de 8 de junho, por meio de um chamado para o qual não houve resposta, e persistiu até o fim do período das inscrições.

Ao longo do dia 8, houve um novo período durante o qual os utilizadores do Sisu foram direcionados para servidores da Akamai. Este iniciou-se por volta das 7 horas e 14 minutos, e durou aproximadamente 8 horas, conforme indicam os dados. Isto não voltou a ocorrer até o término do período de inscrições para o Sisu.

4. Conclusão

As informações indicam que as inscrições foram abertas e encerradas com divergência insignificante, de poucos minutos, em relação ao período anunciado pelo Ministério da Educação.

Não foram observados momentos de indisponibilidade ou instabilidade do sistema por meio do método utilizado pela rede de monitoramento. No entanto, foi encontrado um problema que dificultou não apenas a coleta de dados pela iniciativa, mas também o acesso, pelos utilizadores, ao Sisu. É importante observar que o problema foi relatado ao Ministério da Educação por meio do sistema oferecido pelo órgão para contato (<http://mec.cube.callsp.inf.br/>), sem resposta.

É possível constatar que havia a intenção, por parte dos responsáveis pelo Sisu, de utilizar soluções da empresa Akamai, certamente com o objetivo de melhorar o desempenho e a disponibilidade do sistema. No entanto, por razões que apenas o próprio Ministério da Educação poderia esclarecer, isto foi feito somente durante dois curtos períodos, tendo o primeiro durado aproximadamente 30 minutos e o segundo, 8 horas, ambos no dia 8 de junho de 2015.

A RapidLight considera a iniciativa Monitor Sisu 2015.2 um sucesso, apesar da ausência de esclarecimentos por parte do Ministério da Educação a respeito das constatações, e almeja realizar novos projetos que contribuam com a melhoria da qualidade de vida dos brasileiros.