



**Gestão Unificada de Recursos  
Institucionais - GURI  
Módulo de Processo Seletivo Acadêmico**

**Módulo de Processo Seletivo Acadêmico - GURI**

**Relatório de Teste de Desempenho**

---

**Version 1.0**

**08/07/2018**

## Sumário

<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1 Visão Geral: Background e Escopo do Projeto .....	1
<b>1. Requisitos de Desempenho e Planejamento.....</b>	<b>2</b>
2.1 Requisitos de Desempenho .....	2
2.1.1 Modelo de Carga .....	2
2.2 Abordagem do Teste de Desempenho .....	2
2.2.1 Premissas, Restrições, e Riscos .....	3
2.2.2 Cronograma .....	4
2.2.3 Organização do Teste .....	4
2.2.4 Etapas dos Scripts de Teste de Desempenho.....	5
2.2.5 Planejamento de dados do Teste de Desempenho .....	6
2.2.6 Cenários de Execução do Teste de Desempenho .....	6
2.2.7 Ambiente do Teste de Desempenho .....	8
2.3 Ferramentas e métricas para monitoramento do Teste de Desempenho .....	8
<b>3. Execução e Análise .....</b>	<b>10</b>
3.1 Resultados do Teste de Desempenho e Análise .....	10
3.1.1 Execuções .....	10
<b>4. Conclusão .....</b>	<b>13</b>
<b>5. Referências .....</b>	<b>14</b>

# 1. Introdução

---

Este documento tem como objetivo explicar o planejamento e resultados do Teste de Desempenho no sistema Gestão Unificada de Recursos Institucionais (GURI) da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA. Este documento apresenta os requisitos de desempenho, a abordagem utilizada no teste e sua execução seguida da análise dos resultados.

O GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) é um software da Universidade Federal do Pampa elaborado pela DTIC (Diretoria de Tecnologia da Informação) que tem como finalidade realizar a gestão dos recursos institucionais da universidade. O módulo de Processo Seletivo Acadêmico tem como finalidade principal gerenciar os processos seletivos da UNIPAMPA, sendo este módulo o alvo dos testes de desempenho descritos neste documento. O GURI foi desenvolvido em PHP versão 5.5.9 com acesso ao banco de dados DB2 versão 8 32 bits e DB2 versão 11 64 bits. Esta aplicação está hospedada em um servidor de aplicações web Apache versão 2.4.7.

## 1.1 Visão Geral: Background e Escopo do Projeto

O objetivo principal do trabalho é a realização de testes de desempenho no módulo Processo Seletivo Acadêmico do sistema GURI. Os testes cobrem as funcionalidades sensíveis à carga que são as seguintes:

- **Cadastrar usuário:** Nessa funcionalidade é realizado o cadastro de usuários que em etapa anterior à inscrição em um Processo Seletivo.
- **Inscrever-se em Processo Seletivo:** Nessa funcionalidade é permitido ao usuário já cadastrado a inscrição em um Processo Seletivo.
- **Editar Dados:** Nessa funcionalidade o usuário pode realizar a edição dos dados pessoais que foram cadastrados.

## 2. Requisitos de Desempenho e Planejamento

---

### 2.1 Requisitos de Desempenho

O sistema deverá responder em até 8 segundos as requisições. Este é o único requisito relacionado ao tempo de requisições. Os demais requisitos estão relacionados às cargas que o sistema deverá suportar.

#### 2.1.1 Modelo de Carga

Na Tabela 1 são apresentados os modelos de carga relacionados às funcionalidades testadas. A primeira coluna exibe as funcionalidades, seguida pela segunda coluna que determina o tempo de resposta máximo para as requisições. Na terceira coluna são detalhados os valores máximos de concorrência que devem ser suportados para cada funcionalidade. A concorrência, nesse contexto, são os acessos simultâneos que ocorrem no sistema. Os valores definidos na coluna “Valor Padrão” seguem dados históricos relacionados aos processos seletivos acrescidos de aproximadamente 20%. Os valores da coluna “Valor Limite” são valores 10x acima dos valores padrão.

**Tabela 1: Modelo de Carga**

Funcionalidade	Tempo de resposta	Valor Padrão	Valor Limite
Cadastrar usuário	8 segundos	50	500
Inscrever-se em processo seletivo	4 segundos	50	500
Editar Dados	8 segundos	50	500

### 2.2 Abordagem do Teste de Desempenho

A abordagem utilizada no teste engloba testes de carga onde serão inseridos usuários de maneira incremental até atingir o valor limite e também a inserção da carga máxima prevista em uma vez, ou seja, todos os usuários ao mesmo tempo.

A métrica tempo de resposta será coletada para determinar se o sistema se comporta de acordo com o esperado.

## 2.2.1 Premissas, Restrições, e Riscos

### 2.2.1.1 Premissas

Na Tabela 3 estão descritas as premissas do trabalho.

**Tabela 2: Premissas**

No.	Descrição
1	Módulo de Processo Seletivo do Sistema GURI disponível e com todas as funcionalidades liberadas para acesso.
2	Ferramentas para teste de desempenho (Gatling e Load Runner) instaladas e configuradas.
3	Disponibilidade dos modelos ER do Sistema.
4	Disponibilidade dos dados relacionados aos Processos Seletivos realizados anteriormente.

### 2.2.1.2 Restrições

Na Tabela 4 estão descritas as restrições do trabalho.

**Tabela 3: Restrições**

No.	Restrição	Impacto
1	Ferramenta Load Runner limita o número de usuários virtuais a 50.	Baixo impacto, uma vez que com esse número de usuários virtuais já é possível testar o sistema com valores acima do limite máximo dos processos seletivos.
2	Ferramenta Gatling coleta apenas a métrica de tempo de resposta.	Médio impacto, pois outras métricas serão coletadas com a ferramenta Load Runner.

### 2.2.1.3 Riscos

Os riscos estão mapeados na Tabela 5. Está descrito também o impacto de cada risco e a ação a ser tomada para mitigar o efeito do mesmo.

**Tabela 4: Riscos**

No.	Risco	Impacto	Ação/Mitigação
1	Indisponibilidade do sistema	ALTO	A equipe entrará em contato com a DTIC para solucionar o problema
2	Problemas com as ferramentas de teste.	ALTO	A equipe deve buscar solucionar os problemas relacionados às ferramentas, buscando informações em manuais e fóruns relacionados.
3	Ambiente de teste diferente do ambiente real	MÉDIO	A DTIC deve preparar um ambiente replicado para a realização dos testes.

## 2.2.2 Cronograma

O cronograma do trabalho está descrito na Tabela 6.

**Tabela 5: Cronograma**

ID	Tarefa	Data
1	Definição do escopo do trabalho	16/05/2018
2	Demonstração da aplicação	22/05/2018
3	Instalação e configuração das ferramentas	23/05/2018
4	Configuração do acesso ao ambiente de teste	30/05/2018
5	Implementação dos scripts	06/06/2018
6	Implementação dos scripts	13/06/2018
7	Configuração dos cenários e métricas de monitoramento	20/06/2018
8	Execução e geração dos relatórios	03/07/2018
9	Execução e geração dos relatórios	10/07/2018
10	Entrega do relatório e apresentação dos resultados	17/07/2018

## 2.2.3 Organização do Teste

Na Tabela 7 estão detalhadas as informações sobre os envolvidos no teste de desempenho.

**Tabela 6: Envolvidos no teste**

Nome	Papel	Responsabilidades
Maicon Bernardino da Silveira	Project Manager	Orientar o trabalho e ser a interface entre a equipe de testes e a DTIC.
Jairton Dorneles	Stackholder	Disponibilizar o ambiente de testes e sanar dúvidas sobre a aplicação.
Adriel Herter	Performance Engineer	Preparar e executar os testes. Realizar a análise dos resultados e produzir o relatório de testes.
Adriel Rodrigues	Performance Engineer	Preparar e executar os testes. Realizar a análise dos resultados e produzir o relatório de testes.
Guilherme Legramante	Performance Engineer	Preparar e executar os testes. Realizar a análise dos resultados e produzir o relatório de testes.

## 2.2.4 Etapas dos Scripts de Teste de Desempenho

Nesta seção, estão detalhados os passos da execução dos scripts de teste criados. Foram utilizadas as ferramentas *Gatling* e *Load Runner* para a criação e execução dos scripts. Vale ressaltar que para cada tabela com os detalhes do *script* existem dois *scrips* um para a *Gatling* e outro para a *Load Runner*.

**Tabela 7: Teste de Desempenho (Passos Script 1)**

Nome	Nome da aplicação: GURI – Processo Seletivo Acadêmico Funcionalidade: Cadastrar usuários
1	Acessar a página inicial da aplicação
2	Realizar o Login <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar os campos Perfil, Usuário e Senha</li> </ul>
3	Acessar a opção “Processo Seletivo” <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acessar a opção “Nova Inscrição”</li> <li>- Selecionar um Processo Seletivo que esteja com as inscrições abertas</li> <li>- Selecionar a opção “Não possuo cadastro”</li> <li>- Preencher os campos solicitados no formulário</li> <li>- Clicar em Salvar para que o formulário seja submetido</li> </ul>

**Tabela 9: Teste de Desempenho (Passos Script 2)**

Nome	Nome da aplicação: GURI – Processo Seletivo Acadêmico Funcionalidade: Inscrever-se em Processo Seletivo
1	Acessar a página inicial da aplicação
2	Realizar o Login <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar os campos Perfil, Usuário e Senha</li> </ul>
3	Acessar a opção “Processo Seletivo” <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acessar a opção “Nova Inscrição”</li> <li>- Selecionar um Processo Seletivo que esteja com as inscrições abertas</li> <li>- Realizar o login preenchendo os campos E-mail e senha</li> <li>- Preencher os campos solicitados no formulário</li> <li>- Clicar em Salvar para que o formulário seja submetido</li> </ul>

**Tabela 10: Teste de Desempenho (Passos Script 3)**

Nome	Nome da aplicação: GURI – Processo Seletivo Acadêmico Funcionalidade: Editar Dados
1	Acessar a página inicial da aplicação
2	Realizar o Login <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar os campos Perfil, Usuário e Senha</li> </ul>
3	Acessar a opção “Processo Seletivo” <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acessar a opção “Área do Candidato”</li> <li>- Realizar o login preenchendo os campos E-mail e senha</li> </ul>

Nome	Nome da aplicação: GURI – Processo Seletivo Acadêmico Funcionalidade: Editar Dados
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Acessar a opção “Editar Meus Dados”</li><li>- Editar os campos necessários</li><li>- Clicar em Salvar para salvar as alterações</li></ul>

## 2.2.5 Planejamento de Dados do Teste de Desempenho

Foi realizada uma análise em cima das funcionalidades a serem testadas, com o objetivo de elencar os dados necessários para a criação da massa de dados utilizada como parâmetro para a carga durante o teste.

### 2.2.5.1 Preparação dos Dados

Foram criadas planilhas para a geração dos arquivos .csv que foram utilizados nos testes. As planilhas continham os campos *cpf*, *rg* e *e-mail*, que são os dados que necessitam de parametrização. Para os demais dados necessários foram utilizados valores estáticos, uma vez que a mudança dos mesmos não tem impacto no resultado dos testes.

## 2.2.6 Cenários de Execução do Teste de Desempenho

Para cada funcionalidade a ser testada há um cenário correspondente, ou seja, um cenário para *Cadastrar Usuário*, um para *Inscrever-se em Processo Seletivo* e um para *Editar Dados*.

**Cenário 01:** Cadastrar Usuário

**Cenário 02:** Inscrever-se em Processo Seletivo

**Cenário 03:** Editar Dados

### 2.2.6.1 Modelo de Execução 01 (ME-01)

Execução padrão com 1 usuário virtual executando. Tem como objetivo verificar se a ferramenta está configurada corretamente e como o sistema se comporta com uma carga mínima.

### 2.2.6.2 Modelo de Execução 02 (ME-02)

O teste inicia com 5 usuários virtuais e vai sendo incrementado de 5 em 5 a cada 15 segundos até chegar em 20 usuários virtuais simultâneos. Quando o teste atinge o limite de 20 usuários simultâneos a carga é mantida por aproximadamente 5 minutos e em seguida é decrementada até serem encerrados todos os usuários virtuais.



### **2.2.6.3 Modelo de Execução 03 (ME-03)**

O teste inicia com 10 usuários virtuais e vai sendo incrementado de 10 em 10 a cada 15 segundos até chegar em 50 usuários virtuais simultâneos. Quando o teste atinge o limite de 50 usuários simultâneos a carga é mantida por aproximadamente 5 minutos e em seguida é decrementada até serem encerrados todos os usuários virtuais.

### **2.2.6.4 Modelo de Execução 04 (ME-04)**

O teste inicia com 50 usuários virtuais e mantém a carga por aproximadamente 5 minutos e em seguida decrementa a mesma até serem encerrados todos os usuários virtuais.

### **2.2.6.5 Modelo de Execução 05 (ME-05)**

O teste inicia com 500 usuários virtuais e mantém a carga por aproximadamente 5 minutos e em seguida decrementa a mesma até serem encerrados todos os usuários virtuais.

### **2.2.6.6 Modelo de Execução 06 (ME-06)**

O teste inicia com 1000 usuários virtuais e mantém a carga por aproximadamente 5 minutos e em seguida decrementa a mesma até serem encerrados todos os usuários virtuais.

## 2.2.7 Ambiente do Teste de Desempenho

Na Tabela 11 estão descritas as características do ambiente de execução, mais especificamente das máquinas que executaram os testes.

**Tabela 11: Hardware do ambiente de execução**

ID	Função	Modelo	Processador	Memória RAM	Sistema Operacional	Espaço em disco
PC-001	Geração de Carga e execução dos testes	Notebook Acer A515-51G-72DB	Intel i7 7500U	8 GB	Windows 10 Home 64 bits	1 TB
PC-002	Geração de Carga e execução dos testes	Ultrabook ASUS S46CA	Intel i5 3317U	8 GB	Windows 8.1 Home 64 bits	500 GB e 24 GB SSD

### 2.2.7.1 Servidor

O sistema sob teste, GURI, foi desenvolvido em PHP versão 5.5.9 com acesso ao banco de dados DB2 versão 8 32 bits e DB2 versão 11 64 bits. Esta aplicação está hospedada em um servidor de aplicações web Apache versão 2.4.7.

## 2.3 Ferramentas para monitoramento do teste de desempenho e métricas

Na Tabela 12 estão descritas as duas ferramentas utilizadas para a realização dos testes. Na Tabela 13 estão descritas as métricas coletadas relacionadas com as ferramentas.

**Tabela 12: Ferramentas**

Ferramenta	Finalidade
Load Runner	Construção de cenários Construção de scripts Coleta de métricas Análise do resultado
Gatling	Construção de cenários Construção de scripts Coleta de métricas Análise do resultado

**Tabela 13: Métricas**

ID	Métrica	Descrição	Ferramenta
M-001	Time for Response	Tempo de resposta das requisições	Gatling
M-002	Running VUsers	Número de usuários virtuais que executaram o script durante cada segundo do teste de carga	Load Runner

ID	Métrica	Descrição	Ferramenta
M-003	VUser Summary	Número de usuários que completaram com sucesso o teste.	Load Runner
M-004	Average Transaction Response Time	Tempo médio de resposta das transações	Load Runner
M-005	Total Transactions per Second	Total de transações por segundo	Load Runner
M-006	Transaction summary	Relatório detalhado de cada transação	Load Runner
M-007	Transaction Performance Summary	Relatório detalhado de todas as transações	Load Runner
M-008	Transaction Response Time Under Load	Relação da media do tempo de resposta com os usuários virtuais	Load Runner
M-009	Hits per Second	Total de hits por segundo	Load Runner
M-010	Throughput	Quantidade de dados recebidos do servidor por segundo	Load Runner
M-011	HTTP Status Code Summary	Relatório dos códigos retornados relacionados com o protocol http	Load Runner
M-012	HTTP Responses per Second	Número de diferentes códigos http retornados	Load Runner
M-013	Retries per Second	Tentativas de conexões	Load Runner
M-014	Retries Summary	Relatório detalhado da métrica M-013	Load Runner
M-015	Connections	Número de conexões	Load Runner
M-016	Connections per Second	Número de conexões por segundo	Load Runner
M-017	SSLs per Second	Número de SSLs por segundo	Load Runner
M-018	Web Page Diagnostics	Página web para diagnósticos	Load Runner
M-019	Page Component Breakdown	Média do tempo para download de cada página web e seus components	Load Runner
M-020	Downloaded Component Size	Tamanho de cada componente baixado das páginas web	Load Runner
M-021	Uploaded Component Size	Número de bytes enviados de cada página web	Load Runner
M-022	Windows Resources	Relatório do consume de recursos da máquina host	Load Runner

### 3. Execução e Análise

#### 3.1 Resultados do Teste de Desempenho e Análise

As execuções dos testes foram realizadas seguindo os cenários, scripts e execuções definidos anteriormente.

##### 3.1.1 Execuções

Na Tabela 14 estão detalhadas as execuções realizadas. São definidos os cenários, funcionalidades, scripts, modelos de execução e ferramentas utilizados em cada teste. Os testes realizados com a ferramenta Load Runner tiveram uma duração média aproximada de 30 minutos cada.

**Tabela 14: Detalhes das execuções**

ID	Cenário	Funcionalidade	Script	Modelo de Execução	Ferramenta
E-001	Cenário 01	Cadastrar usuário	Script 01	ME-01	Gatling
E-002	Cenário 01	Cadastrar usuário	Script 01	ME-05	Gatling
E-003	Cenário 01	Cadastrar usuário	Script 01	ME-06	Gatling
E-004	Cenário 02	Increver-se em Processo Seletivo	Script 02	ME-01	Gatling
E-005	Cenário 02	Inscriver-se em Processo Seletivo	Script 02	ME-05	Gatling
E-006	Cenário 02	Inscriver-se em Processo Seletivo	Script 02	ME-06	Gatling
E-007	Cenário 03	Editar Dados	Script 03	ME-01	Gatling
E-008	Cenário 03	Editar Dados	Script 03	ME-05	Gatling
E-009	Cenário 03	Editar Dados	Script 03	ME-06	Gatling
E-010	Cenário 01	Cadastrar usuário	Script 01	ME-01	Load Runner
E-011	Cenário 01	Cadastrar usuário	Script 01	ME-02	Load Runner
E-012	Cenário 01	Cadastrar usuário	Script 01	ME-03	Load Runner
E-013	Cenário 01	Cadastrar usuário	Script 01	ME-04	Load Runner
E-014	Cenário 02	Inscriver-se em Processo Seletivo	Script 02	ME-01	Load Runner
E-015	Cenário 02	Inscriver-se em Processo Seletivo	Script 02	ME-02	Load Runner
E-016	Cenário 02	Inscriver-se em Processo Seletivo	Script 02	ME-03	Load Runner
E-017	Cenário 02	Inscriver-se em Processo Seletivo	Script 02	ME-04	Load Runner
E-018	Cenário 03	Editar Dados	Script 03	ME-01	Load Runner

E-019	Cenário 03	Editar Dados	Script 03	ME-02	Load Runner
E-020	Cenário 03	Editar Dados	Script 03	ME-03	Load Runner
E-021	Cenário 03	Editar Dados	Script 03	ME-04	Load Runner

### Observações

1. Os testes realizados com a ferramenta Load Runner obtiveram êxito na execução. Porém, ao realizar o teste E-21 o servidor realizou algum tipo de bloqueio para o host que estava executando o teste. Isso impactou no resultado do teste uma vez que as requisições falharam por exceder o tempo de resposta limite.
2. Foram executados os testes planejados com a ferramenta Gatling porém a mesma não executou da maneira adequada alguns testes, uma vez que mostrava que a execução estava OK quando do lado do servidor não eram realizadas as tarefas esperadas como persistência no banco, por exemplo.
3. Os resultados das métricas coletadas estão presentes nos demais artefatos entregues junto deste relatório.

### Relatório de Sucesso/Falhas na execução

Na Tabela 15 é apresentado o resumo das execuções. Destaca-se o intervalo de testes E-004 – E 009 que são os testes com o uso da ferramenta Gatling que falharam. O teste E-021 tem o Status de “Passou Parcialmente” pois o mesmo transcorreu normalmente durante boa parte da execução, porém ao final as requisições foram bloqueadas pelo servidor.

**Tabela 15: Resumo das execuções**

Teste	Status
E-001	PASSOU
E-002	PASSOU
E-003	PASSOU
E-004	FALHOU
E-005	FALHOU
E-006	FALHOU
E-007	FALHOU
E-008	FALHOU
E-009	FALHOU
E-010	PASSOU
E-011	PASSOU
E-012	PASSOU
E-013	PASSOU
E-014	PASSOU
E-015	PASSOU
E-016	PASSOU
E-017	PASSOU

Teste	Status
E-018	PASSOU
E-019	PASSOU
E-020	PASSOU
E-021	PASSOU PARCIALMENTE

## 4. Conclusão

---

A atividade de Teste de Desempenho engloba tarefas que vão desde a escolha das ferramentas adequadas e também o planejamento, preparo, execução e análise dos resultados do teste. Foram utilizadas duas ferramentas para a realização dos testes, uma *open source* (Gatling) e outra proprietária (Load Runner), sendo esta última uma solução bastante robusta e com muitas funcionalidades a mais do que a Gatling. Esta diferença ficou evidenciada durante todas as atividades do teste, pois a curva de aprendizado para a utilização e a apresentação dos resultados da Load Runner é nitidamente superior a Gatling.

Com relação ao sistema testado, o módulo Processo Seletivo do sistema de Gestão Unificada de Recursos Institucionais, o sistema comportou-se da maneira esperada durante a execução dos testes, exceto pelo bloqueio das requisições que ocorreu em uma das execuções do teste.

## 5. Referências

---

1. Corp. Gatling frontline, 2011-2018. Acesso em: 2018-05-16.
2. Micro Focus Load Runner, 2018. Acesso em: 2018-05-16.