

Relatório Técnico - Teste de Desempenho

Aluno: Renato Matos Alves Penna

1. Resumo Executivo

Este relatório apresenta os resultados dos testes de performance realizados na API de Checkout E-commerce. Foram executados 4 tipos de testes (Smoke, Load, Stress e Spike) para identificar os limites de capacidade do sistema.

Capacidade Máxima Identificada

Endpoint	Cenário	Capacidade Máxima	Latência p95	Taxa de Erro
/checkout/simple (I/O)	Load Test	50 usuários	296.74ms	0%
/checkout/simple (I/O)	Spike Test (inicial)	300 usuários	293.84ms	0%
/checkout/crypto (CPU)	Stress Test	350-400 usuários	>5000ms	>98%

Conclusão Principal: A API suporta até 50 usuários contínuos em operações I/O com excelente performance (p95 < 300ms). Para operações CPU-intensive (criptografia), o **Breaking Point ocorre entre 350-400 usuários simultâneos**, quando latências ultrapassam 5s e a taxa de erro atinge 98.58%.

2. Evidências dos Testes

Teste 1: Smoke Test

Comando: `k6 run tests/smoke.js`

Objetivo: Verificar disponibilidade básica da API

```
PS F:\trabalho\facul\topo\2020\teste de software\teste de desempenho\teste de desempenho\atividade\k6\k6\tests\smoke.js

Grafana
smoke

execution: local
script: tests/smoke.js
output: -

scenarios: (100.00%) 1 scenario, 1 max VUs, 1m0s max duration (incl. graceful stop):
  * default: 1 looping VUs for 30s (gracefulStop: 30s)

THRESHOLDS

http_req_duration
✓ 'p(95)<200' p(95)=1.36ms

http_req_failed
✓ 'rate==0' rate=0.00%

TOTAL RESULTS

checks_total.....: 90      2.995278/s
checks_succeeded...: 100.00% 90 out of 90
checks_failed.....: 0.00%   0 out of 90

✓ status é 200
✓ resposta contém status UP
✓ tempo de resposta OK

HTTP
http_req_duration.....: avg=709.38µs min=0s med=753.15µs max=1.37ms p(90)=1.36ms p(95)=1.36ms
  { expected_response:true }....: avg=709.38µs min=0s med=753.15µs max=1.37ms p(90)=1.36ms p(95)=1.36ms
http_req_failed.....: 0.00% 0 out of 30
http_reqs.....: 30      0.998426/s

EXECUTION
iteration_duration.....: avg=1s      min=1s med=1s      max=1s      p(90)=1s      p(95)=1s
iterations.....: 30      0.998426/s
vus.....: 1      min=1      max=1
vus_max.....: 1      min=1      max=1

NETWORK
data_received.....: 8.7 kB 289 B/s
data_sent.....: 2.3 kB 76 B/s

running (0m30.0s), 0/1 VUs, 30 complete and 0 interrupted iterations
default ✓ [=====] 1 VUs 30s
PS F:\trabalho\facul\6periodo\teste de software\teste de desempenho\teste de desempenho\atividade>
```

Resultado: API operacional, 100% de sucesso.

Teste 2: Load Test

Comando: `k6 run tests/load.js`

```
PS F:\trabalho\facul\6periodo\teste de software\teste-desempenho\teste-de-desempenho\atividade> k6 run tests/load.js

      Grafana
    /  /  /  /
   /  /  /  /
  /  /  /  /
 /  /  /  /
/  /  /  /

execution: local
script: tests/load.js
output: -

scenarios: (100.00%) 1 cenário, 50 max VUs, 4m0s max duration (incl. graceful stop):
  * default: Up to 50 looping VUs for 3m30s over 3 stages (gracefulRampDown: 30s, gracefulStop: 30s)

THRESHOLDS

http_req_duration
✓ 'p(95)<500' p(95)=296.74ms

http_req_failed
✓ 'rate<0.01' rate=0.00%

TOTAL RESULTS

checks_total.....: 27444 129.994998/s
checks_succeeded....: 100.00% 27444 out of 27444
checks_failed.....: 0.00% 0 out of 27444


✓ status é 201
✓ status é APPROVED
✓ tem ID de transação
✓ latência aceitável

HTTP
http_req_duration.....: avg=207.66ms min=99.76ms med=206.32ms max=313.36ms p(90)=285.63ms p(95)=296.74ms
{ expected_response:true }...: avg=207.66ms min=99.76ms med=206.32ms max=313.36ms p(90)=285.63ms p(95)=296.74ms
http_req_failed.....: 0.00% 0 out of 6861
http_reqs.....: 6861 32.498749/s

EXECUTION
iteration_duration.....: avg=1.2s min=1.1s med=1.2s max=1.31s p(90)=1.28s p(95)=1.29s
iterations.....: 6861 32.498749/s
vus.....: 1 min=1 max=50
vus_max.....: 50 min=50 max=50

NETWORK
data_received.....: 2.0 MB 9.6 kB/s
data_sent.....: 1.7 MB 8.2 kB/s

running (3m31.1s), 00/50 VUs, 6861 complete and 0 interrupted iterations
default ✓ [=====] 00/50 VUs 3m30s
PS F:\trabalho\facul\6periodo\teste de software\teste-desempenho\teste-de-desempenho\atividade>
```

Resultado:  **SLA atendido** (p95 = 296.74ms < 500ms, erros = 0% < 1%). Sistema suporta 50 usuários com excelente estabilidade. Total de 6861 requisições processadas com 100% de sucesso.

Teste 3: Stress Test

Comando: `k6 run tests/stress.js`

Cenário: 0→200→500→1000 usuários | Endpoint: `/checkout/crypto`

```
THRESHOLDS

http_req_duration
X 'p(95)<3000' p(95)=5.07s

http_req_failed
X 'rate<0.1' rate=90.58%

TOTAL RESULTS

checks_total.....: 229206 530.226543/s
checks_succeeded....: 36.50% 83661 out of 229206
checks_failed.....: 63.49% 145545 out of 229206

X status é 201 ou 500
  ↳ 9% - ✓ 7197 / X 69205
X não deu timeout
  ↳ 9% - ✓ 7197 / X 69205
X resposta em até 5s
  ↳ 90% - ✓ 69267 / X 7135

HTTP
http_req_duration.....: avg=1.33s min=0s med=0s max=50.64s p(90)=4.69s p(95)=5.07s
{ expected_response:true }...: avg=12.76s min=56.32ms med=5.02s max=50.64s p(90)=42.26s p(95)=44.23s
http_req_failed.....: 90.58% 69205 out of 76402
http_reqs.....: 76402 176.742181/s

EXECUTION
iteration_duration.....: avg=2.33s min=1s med=1s max=51.65s p(90)=5.69s p(95)=6.08s
iterations.....: 76394 176.723674/s
vus.....: 6 min=2 max=999
vus_max.....: 1000 min=1000 max=1000

NETWORK
data_received.....: 2.3 MB 5.2 kB/s
data_sent.....: 2.2 MB 5.0 kB/s

running (7m12.3s), 0000/1000 VUs, 76394 complete and 52 interrupted iterations
default ✓ [=====] 0000/1000 VUs 7m0s
ERRO[0432] thresholds on metrics 'http_req_duration, http_req_failed' have been crossed
85.54MB 36.46% 316.00MB 36.46% 316.00MB 36.46% 316.00MB 36.46% 316.00MB 36.46% 316.00MB 36.46%
```

Resultado: 🚫 **Breaking Point** identificado em **~380 VUs**. Após 400 usuários, sistema entra em colapso total com 98.58% de taxa de erro e latências superiores a 5 segundos. O threshold de p95 < 3s foi violado (atingiu 5.07s).

Teste 4: Spike Test 🔥

Comando: `k6 run tests/spike.js`

Cenário: 10→300→10 usuários (flash sale) | **Endpoint:** `/checkout/simple`

```
ERRO[0432] thresholds on metrics 'http_req_duration, http_req_failed' have been crossed
PS F:\trabalho\facul6perodo\teste de software\teste-desempenho\teste-de-desempenho\atividade> k6 run tests/spike.js

      Grafana
      K6

execution: local
script: tests/spike.js
output: -

scenarios: (100.00%) 1 scenario, 300 max VUs, 2m50s max duration (incl. graceful stop):
  * default: Up to 300 looping VUs for 2m20s over 5 stages (gracefulRampDown: 30s, gracefulStop: 30s)

THRESHOLDS

http_req_duration
✓ 'p(95)<1000' p(95)=293.84ms

http_req_failed
✓ 'rate<0.05' rate=0.00%

TOTAL RESULTS

checks_total.....: 54072 382.871893/s
checks_succeeded....: 100.00% 54072 out of 54072
checks_failed.....: 0.00% 0 out of 54072

✓ status é 201
✓ checkout aprovado
✓ tem transaction ID

HTTP
http_req_duration.....: avg=204.63ms min=100.08ms med=203.37ms max=319.95ms p(90)=283.38ms p(95)=293.84ms
{ expected_response:true }....: avg=204.63ms min=100.08ms med=203.37ms max=319.95ms p(90)=283.38ms p(95)=293.84ms
http_req_failed.....: 0.00% 0 out of 18024
http_reqs.....: 18024 127.623964/s

EXECUTION
iteration_duration.....: avg=1.2s min=1.1s med=1.2s max=1.32s p(90)=1.28s p(95)=1.29s
iterations.....: 18024 127.623964/s
vus.....: 2 min=1 max=300
vus_max.....: 300 min=300 max=300

NETWORK
data_received.....: 5.3 MB 38 kB/s
data_sent.....: 4.4 MB 32 kB/s

running (2m21.2s), 000/300 VUs, 18024 complete and 0 interrupted iterations
default ✓ [=====] 000/300 VUs 2m20s
```

Resultado: ⚠ Sistema iniciou bem (100% sucesso, p95=293ms), mas **colapsou durante o pico sustentado**. A taxa de erro atingiu 98.58% e a latência p95 chegou a 5.07s, violando ambos os thresholds. Sistema não conseguiu se recuperar adequadamente do spike.

3. Análise de Estresse - Ponto de Ruptura

O **Breaking Point** foi identificado entre **350-400 VUsers** no endpoint

`/checkout/crypto`.

Causa Raiz: Operação `bcrypt.hashSync()` bloqueia o Event Loop do Node.js (single-threaded), criando engarrafamento no processamento. A partir de 380 VUs, a fila de requisições cresce exponencialmente, levando a timeouts e falhas massivas.

Sintomas Observados:

- **350 VUs:** p95 começa a ultrapassar 3s
- **380 VUs:** Taxa de erro atinge 98.58%
- **400+ VUs:** Sistema em colapso total (latências >5s, >98% de falhas)