

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 ($p95 < 300\text{ms}$). 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

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-de-desempenho\atividade> k6 run tests/load.js
  Grafana
  execution: local
    script: tests/load.js
    output: -
  scenarios: (100.00%) 1 scenario, 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
DE: F:\trabalho\facul\6periodo\teste de software\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.: 36.58% 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
ERROR[0432] thresholds on metrics 'http_req_duration, http_req_failed' have been crossed

```

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\facul\6periodo\teste de software\teste-de-desempenho\atividade> k6 run tests/spike.js
● Grafana

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)