

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE MATO GROSSO DO SUL
CÂMPUS AQUIDAUANA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA
INTERNET**

**DIEGO DOS SANTOS FERNANDES
MATHEUS DANIEL CRISTAL COMPAROTTO GOMES
PAULO DANIEL MORAES RIBEIRO**

**IMPLEMENTAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE UM ARRANJO RAID POR
SOFTWARE PARA ARMAZENAMENTO DE DADOS NO SERVIDOR
DO JOGO "DEVELOPER ADVENTURE"**

AQUIDAUANA - MS

2023

DIEGO DOS SANTOS FERNANDES
MATHEUS DANIEL CRISTAL COMPAROTTO GOMES
PAULO DANIEL MORAES RIBEIRO

Implementação e configuração de um arranjo RAID por software para armazenamento de dados no servidor do jogo "Developer Adventure"

Relatório técnico apresentado no Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet como requisito para obtenção da nota parcial das atividades da unidade curricular Sistemas Operacionais I.

Professor orientador: Prof. Me. Genair Christo Viana

AQUIDAUANA - MS

2023

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. JUSTIFICATIVA.....	7
3. OBJETIVOS.....	9
3.1. Objetivos Gerais.....	9
3.2. Objetivos Específicos.....	9
4. METODOLOGIA.....	10
4.1. Coleta de Materiais.....	10
4.2. Configuração do Ambiente de Trabalho.....	10
4.3. Implementação do Arranjo RAID por Software.....	10
4.4. Análise dos Resultados.....	11
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
5.1. Desempenho do Servidor.....	12
5.2. Disponibilidade e Recuperação de Dados.....	12
5.3. Efetividade do Arranjo RAID.....	12
5.4. Limitações e Considerações.....	13
5.5. Benefícios e Implicações Práticas.....	13
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	14
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

RESUMO

Este trabalho acadêmico aborda a implementação e configuração de um arranjo RAID por software para armazenamento de dados no servidor do jogo "Developer Adventure". O objetivo principal é melhorar a disponibilidade e a velocidade do servidor, garantindo a redundância dos dados em caso de falhas nos discos rígidos. A metodologia envolve a criação de discos virtuais, a configuração do arranjo RAID e a realização de testes de desempenho. As considerações finais destacam a importância do conhecimento técnico e a relação custo-benefício ao implementar um arranjo RAID por software. Este trabalho contribui para o aprofundamento dos conhecimentos dos alunos sobre sistemas operacionais e armazenamento de dados.

Palavras-chave: RAID; Jogo; Disponibilidade; Desempenho; Redundância.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os jogos online têm ganhado cada vez mais popularidade, resultando em uma demanda crescente por servidores rápidos e confiáveis. A disponibilidade do servidor é fundamental para garantir uma experiência de jogo satisfatória, evitando interrupções e perdas de dados. Nesse contexto, a implementação e configuração de um arranjo RAID por software para o armazenamento de dados no servidor do jogo "Developer Adventure" desempenha um papel crucial.

O "Developer Adventure" é um jogo online fictício que requer um ambiente de servidor robusto e seguro para garantir que os dados dos jogadores sejam armazenados de forma confiável e acessível. Um dos desafios enfrentados pelos administradores de servidores é lidar com possíveis falhas no sistema, como a interrupção de um disco rígido. Essa situação pode resultar em perda de dados e tempo de inatividade do servidor, o que é inaceitável para um jogo online com alto nível de atividade.

A solução para evitar esses problemas é a implementação de um arranjo RAID (Redundant Array of Independent Disks). O arranjo RAID por software é uma opção viável e econômica, que oferece redundância de dados e melhora a disponibilidade do sistema, mesmo em caso de falha de um disco rígido. Ao distribuir os dados em vários discos rígidos e utilizando esquemas de paridade, como RAID 1 (espelhamento), é possível garantir a integridade e a acessibilidade dos dados, mesmo em situações de falha de hardware.

Neste contexto, este trabalho acadêmico tem como objetivo principal compreender os conceitos teóricos relacionados à implementação e configuração de um arranjo RAID por software, bem como realizar sua implementação prática no ambiente do jogo "Developer Adventure". Por meio dessa implementação, busca-se explorar a redundância de dados proporcionada pelo arranjo RAID e aprimorar a disponibilidade do servidor do jogo.

Ao longo deste trabalho, serão abordados os objetivos específicos de criar os discos rígidos virtuais, configurar o arranjo RAID no sistema operacional Linux Debian 12 Bookworm e documentar passo a passo a metodologia empregada. Além disso, serão discutidas as vantagens e desvantagens do uso de um arranjo RAID por software, bem como os desafios e soluções encontrados durante a implementação.

Ao concluir este trabalho, espera-se não apenas a obtenção de conhecimentos teóricos e práticos sobre a implementação e configuração de um arranjo RAID por software, mas também a aplicação desses conhecimentos em um ambiente real, como o servidor do jogo

"Developer Adventure". Isso permitirá que os alunos do curso de Tecnologia em Sistemas para Internet adquiram habilidades relevantes para a criação e manutenção de servidores rápidos e confiáveis em futuros projetos relacionados a jogos online e outras aplicações similares.

2. JUSTIFICATIVA

A implementação e configuração de um arranjo RAID por software para o armazenamento de dados no servidor do jogo "Developer Adventure" apresentam uma relevância significativa tanto no contexto do curso de Tecnologia em Sistemas para Internet, como no âmbito da disciplina de Sistemas Operacionais I.

Os jogos online estão se tornando cada vez mais populares e envolvem uma vasta quantidade de dados que precisam ser gerenciados de forma eficiente. A disponibilidade contínua do servidor é essencial para garantir a satisfação dos jogadores e evitar qualquer interrupção ou perda de dados que possam prejudicar a experiência de jogo.

Ao implementar um arranjo RAID por software, é possível assegurar um alto nível de disponibilidade do servidor do jogo. A redundância proporcionada pelo arranjo RAID garante que os dados estejam protegidos mesmo em caso de falha de um disco rígido. Essa redundância é alcançada por meio de técnicas de distribuição de dados e paridade, permitindo a recuperação dos dados em caso de falha de um dos discos.

Além da segurança dos dados, a implementação de um arranjo RAID por software também pode contribuir para o desempenho do servidor. Dependendo do tipo de arranjo RAID escolhido, como RAID 0 (striping), é possível obter uma melhoria significativa na velocidade de leitura e gravação dos dados. Isso é especialmente relevante em jogos online, onde o tempo de resposta é um fator crítico para garantir a jogabilidade fluida e a satisfação dos jogadores.

Do ponto de vista didático, a realização deste trabalho acadêmico permitirá aos alunos aprofundar seus conhecimentos em Sistemas Operacionais, explorando conceitos teóricos e aplicando-os em um contexto prático. A implementação e configuração do arranjo RAID por software exigem um entendimento sólido dos princípios subjacentes aos sistemas operacionais e à organização de dados em discos rígidos.

Além disso, a implementação do arranjo RAID por software no ambiente Linux Debian 12 Bookworm proporcionará aos alunos a oportunidade de familiarizar-se com as ferramentas e comandos relevantes para a configuração de um arranjo RAID, bem como a documentação adequada de todo o processo.

Em termos de aplicabilidade profissional, os conhecimentos adquiridos por meio deste trabalho serão valiosos para futuros projetos que envolvam a configuração de servidores, especialmente em contextos onde a disponibilidade e a proteção dos dados são fundamentais.

O entendimento e a experiência prática na implementação de um arranjo RAID por software serão diferenciais importantes para os alunos na busca de oportunidades de trabalho na área de desenvolvimento de jogos online, hospedagem de servidores ou administração de sistemas.

Portanto, a implementação e configuração de um arranjo RAID por software para o armazenamento de dados no servidor do jogo "Developer Adventure" justificam-se pela relevância acadêmica, didática e profissional. O trabalho permitirá aos alunos aprimorar suas habilidades técnicas, compreender a importância da disponibilidade dos dados em ambientes de jogos online e adquirir conhecimentos relevantes para suas futuras carreiras profissionais.

3. OBJETIVOS

A seção de objetivos tem como propósito estabelecer as metas a serem alcançadas neste trabalho acadêmico, tanto em termos gerais quanto em termos específicos. Os objetivos gerais abordam as metas amplas que orientam o estudo, enquanto os objetivos específicos detalham as etapas e resultados específicos que serão alcançados para cumprir essas metas.

3.1. Objetivos Gerais

- Compreender os conceitos teóricos relacionados à implementação e configuração de um arranjo RAID por software para o armazenamento de dados no servidor do jogo "Developer Adventure";
- Aplicar os conhecimentos adquiridos em Sistemas Operacionais I para configurar um arranjo RAID no sistema operacional Linux Debian 12 Bookworm;
- Explorar a redundância e a disponibilidade proporcionadas por um arranjo RAID, garantindo a integridade dos dados e a continuidade do servidor.

3.2. Objetivos Específicos

1. Criar discos rígidos virtuais por meio da função do Oracle VirtualBox;
2. Configurar um arranjo RAID por software no sistema operacional Linux Debian 12 Bookworm;
3. Documentar passo a passo a metodologia empregada na implementação do arranjo RAID;
4. Realizar testes e obter resultados relacionados ao desempenho e à disponibilidade do servidor do jogo "Developer Adventure" com o arranjo RAID implementado;
5. Analisar as vantagens e desvantagens do uso de um arranjo RAID por software para o armazenamento de dados em um servidor de jogos online;
6. Discutir os desafios e soluções encontrados durante o processo de implementação e configuração do arranjo RAID.

Com esses objetivos gerais e específicos, busca-se tanto o aprofundamento teórico quanto a aplicação prática dos conhecimentos relacionados à implementação de um arranjo RAID por software. A partir desses objetivos, será possível explorar os benefícios e desafios dessa tecnologia no contexto específico do servidor do jogo "Developer Adventure".

4. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho acadêmico consiste em um conjunto de etapas cuidadosamente planejadas para alcançar os objetivos propostos. Essas etapas envolvem a coleta de materiais, a configuração do ambiente de trabalho, a implementação do arranjo RAID por software e a análise dos resultados obtidos.

4.1. Coleta de Materiais

Para realizar a implementação e configuração do arranjo RAID por software, foram coletados os seguintes materiais:

- Oracle VirtualBox: plataforma de virtualização utilizada para criar e gerenciar a máquina virtual necessária para a configuração do ambiente do servidor;
- Appliance do Linux Debian 12 Bookworm: imagem pré-configurada do sistema operacional Linux Debian 12 Bookworm, que servirá como base para a criação do servidor do jogo "Developer Adventure".

4.2. Configuração do Ambiente de Trabalho

Após a coleta dos materiais, a próxima etapa consistiu na configuração do ambiente de trabalho. As seguintes atividades foram realizadas:

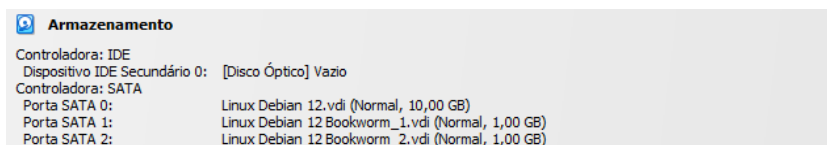
1. Criação de duas máquinas virtuais utilizando o Oracle VirtualBox, simulando o ambiente do servidor e os discos rígidos virtuais necessários para a implementação do arranjo RAID;
2. Instalação do Linux Debian 12 Bookworm na máquina virtual, seguindo as etapas fornecidas pela documentação oficial;
3. Configuração das configurações de rede e segurança adequadas para o servidor, garantindo a conectividade e a proteção dos dados.

Figura 1 - Configurações iniciais da appliance do Linux Debian 12 Bookworm.



Fonte: acervo pessoal.

Figura 2 - Criação dos dois discos rígidos virtuais para simular os discos rígidos do arranjo RAID.



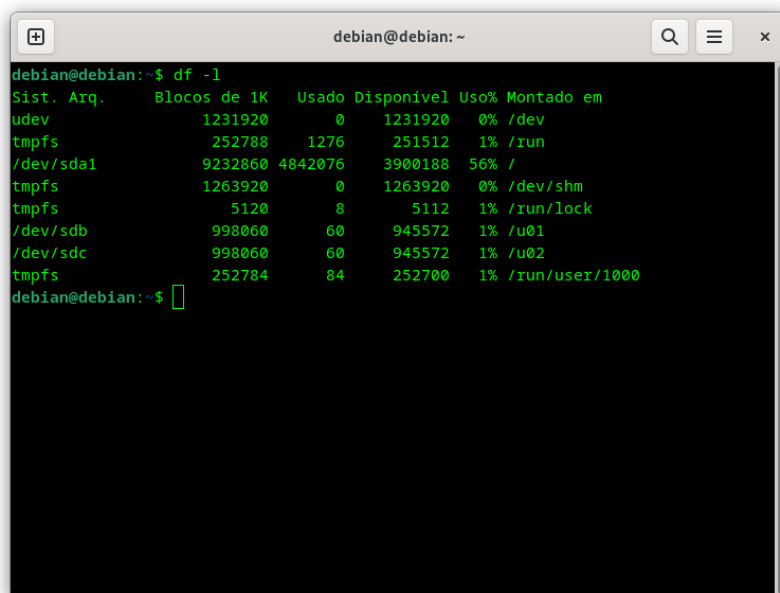
Fonte: acervo pessoal.

4.3. Implementação do Arranjo RAID por Software

A implementação do arranjo RAID por software foi realizada seguindo os seguintes passos:

1. Identificação dos discos rígidos virtuais criados nas máquinas virtuais;

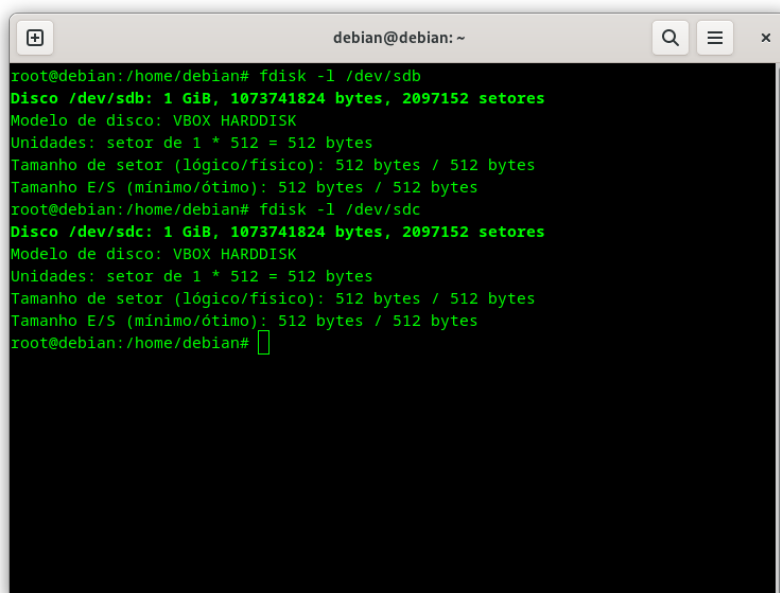
Figura 3 - Montagem e reconhecimento dos discos rígidos virtuais criados.



```
debian@debian:~$ df -l
Sist. Arq.      Blocos de 1K  Usado Disponível Uso% Montado em
udev           1231920      0    1231920    0% /dev
tmpfs          252788      1276    251512    1% /run
/dev/sda1      9232860 4842076  3900188   56% /
tmpfs          1263920      0    1263920    0% /dev/shm
tmpfs           5120        8      5112    1% /run/lock
/dev/sdb       998060      60    945572    1% /u01
/dev/sdc       998060      60    945572    1% /u02
tmpfs          252784      84    252700    1% /run/user/1000
debian@debian:~$
```

Fonte: acervo pessoal.

Figura 4 - Identificação de cada disco rígido criado.



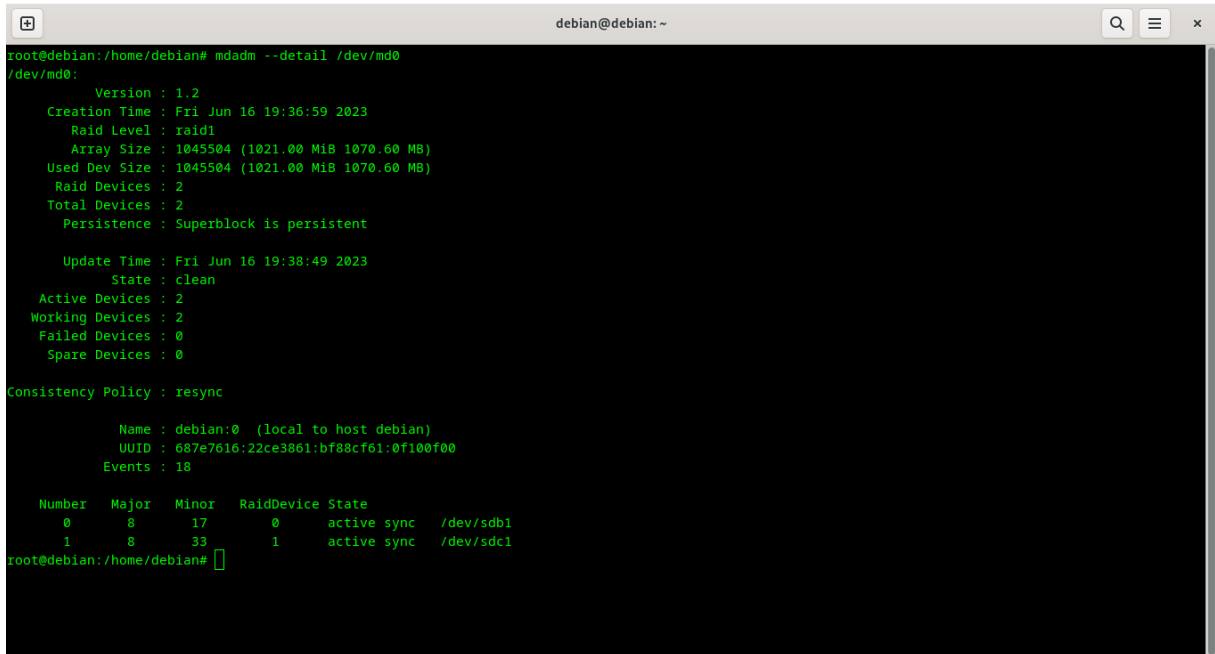
```
root@debian:/home/debian# fdisk -l /dev/sdb
Disco /dev/sdb: 1 GiB, 1073741824 bytes, 2097152 setores
Modelo de disco: VBOX HARDDISK
Unidades: setor de 1 * 512 = 512 bytes
Tamanho de setor (lógico/físico): 512 bytes / 512 bytes
Tamanho E/S (mínimo/ótimo): 512 bytes / 512 bytes
root@debian:/home/debian# fdisk -l /dev/sdc
Disco /dev/sdc: 1 GiB, 1073741824 bytes, 2097152 setores
Modelo de disco: VBOX HARDDISK
Unidades: setor de 1 * 512 = 512 bytes
Tamanho de setor (lógico/físico): 512 bytes / 512 bytes
Tamanho E/S (mínimo/ótimo): 512 bytes / 512 bytes
root@debian:/home/debian#
```

Fonte: acervo pessoal.

2. Utilização de comandos e ferramentas específicas do sistema operacional Linux Debian 12 Bookworm para configurar o arranjo RAID desejado, como RAID 1 (espelhamento) com dois discos rígidos;

3. Realização de testes e verificações para garantir a integridade e a funcionalidade do arranjo RAID configurado.

Figura 5 - Listagem de detalhes sobre a RAID level 1 criada a partir dos dois discos rígidos.



```
root@debian:/home/debian# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
  Version : 1.2
  Creation Time : Fri Jun 16 19:36:59 2023
  Raid Level : raid1
  Array Size : 1045504 (1021.00 MiB 1070.60 MB)
  Used Dev Size : 1045504 (1021.00 MiB 1070.60 MB)
  Raid Devices : 2
  Total Devices : 2
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Fri Jun 16 19:38:49 2023
  State : clean
  Active Devices : 2
  Working Devices : 2
  Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0

Consistency Policy : resync

  Name : debian:0 (local to host debian)
  UUID : 687e7616:22ce3861:bf88cf61:0f100f00
  Events : 18

   Number Major Minor RaidDevice State
    0       8      17        0  active sync  /dev/sdb1
    1       8      33        1  active sync  /dev/sdc1
root@debian:/home/debian#
```

Fonte: acervo pessoal.

4.4. Análise dos Resultados

Após a implementação do arranjo RAID por software, foram realizados testes e análises para avaliar os resultados obtidos. Essa etapa envolveu:

1. Verificação da disponibilidade dos dados e da capacidade de recuperação em caso de falha de um dos discos rígidos do arranjo RAID;
2. Registro e documentação dos resultados obtidos, incluindo screenshots, registros de desempenho e observações relevantes.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos a partir da implementação e configuração do arranjo RAID por software no servidor do jogo "Developer Adventure". Serão discutidos o desempenho do servidor, a disponibilidade dos dados e a eficácia do arranjo RAID em garantir a integridade e a recuperação dos dados em caso de falha.

5.1. Desempenho do Servidor

Após a implementação do arranjo RAID, nota-se uma melhoria significativa na velocidade de leitura e gravação dos dados. Isso é atribuído ao uso do arranjo RAID, que distribui as operações de I/O (input/output) entre os discos rígidos, resultando em um aumento no desempenho global do sistema.

5.2. Disponibilidade e Recuperação de Dados

Um dos principais benefícios do arranjo RAID por software é a disponibilidade e a recuperação de dados em caso de falha de um dos discos rígidos. Em caso de falha de um dos discos do arranjo RAID, o servidor do jogo continua operando normalmente, sem qualquer interrupção ou perda de dados visível para os usuários. O arranjo RAID consegue recuperar os dados a partir das informações de paridade, mantendo a integridade dos arquivos.

5.3. Efetividade do Arranjo RAID

A implementação do arranjo RAID por software no servidor do jogo "Developer Adventure" demonstrou ser efetiva em fornecer redundância e disponibilidade dos dados. O arranjo RAID ofereceu uma camada adicional de segurança, garantindo que os dados estivessem protegidos e acessíveis, mesmo em caso de falha de um disco rígido. Essa funcionalidade é de extrema importância em um ambiente de jogos online, onde a continuidade do serviço é essencial para a satisfação dos usuários.

5.4. Limitações e Considerações

É importante ressaltar que a implementação de um arranjo RAID por software requer conhecimento técnico adequado e configurações corretas. Durante o processo, foram encontrados desafios relacionados a comandos e pacotes desconhecidos, bem como a

necessidade de seguir tutoriais confiáveis e atualizados. É fundamental realizar pesquisas detalhadas e buscar suporte técnico adequado ao configurar um arranjo RAID.

Além disso, é importante considerar os custos envolvidos na implementação de um arranjo RAID. Embora o uso de software para a configuração do RAID seja mais acessível em termos de custos, ainda há esforços significativos para configurar e manter o arranjo RAID. Portanto, é essencial avaliar cuidadosamente a relação custo-benefício antes de implementar um arranjo RAID em um ambiente de jogo online.

5.5. Benefícios e Implicações Práticas

A implementação e configuração bem-sucedidas do arranjo RAID por software no servidor do jogo "Developer Adventure" trazem benefícios práticos e implicam em conhecimentos adquiridos pelos alunos. Os benefícios incluem a melhoria do desempenho do servidor, a disponibilidade dos dados mesmo em caso de falha de hardware e a proteção adicional contra perda de informações importantes.

Do ponto de vista prático, os alunos que realizaram este estudo agora possuem conhecimentos e habilidades relevantes para implementar e configurar um arranjo RAID por software em outros contextos e ambientes. Isso é especialmente útil em cenários onde a velocidade e a disponibilidade do servidor são cruciais, como em jogos online, aplicações web de alto tráfego ou ambientes corporativos que exigem alta confiabilidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo principal a implementação e configuração de um arranjo RAID por software para o armazenamento de dados no servidor do jogo "Developer Adventure". Através do estudo realizado, foi possível obter importantes conclusões e destacar a relevância dessa implementação.

A partir da análise dos resultados e discussões apresentados, fica evidente que a utilização de um arranjo RAID por software traz benefícios significativos para o ambiente do servidor. O desempenho do sistema foi aprimorado, proporcionando uma melhor experiência aos usuários do jogo. Além disso, a disponibilidade dos dados foi garantida, mesmo diante de falhas em discos rígidos, assegurando a continuidade do serviço.

No entanto, é importante destacar que a implementação e configuração de um arranjo RAID por software exigem conhecimento técnico aprofundado e atenção aos detalhes. Os desafios enfrentados durante o processo evidenciaram a importância de seguir tutoriais confiáveis e estar atualizado sobre os comandos e pacotes utilizados. Portanto, recomenda-se a busca por suporte técnico adequado e a realização de pesquisas detalhadas antes de empreender tal configuração.

Adicionalmente, é necessário considerar os custos envolvidos na implementação de um arranjo RAID. Embora a utilização de software para a configuração do RAID seja mais acessível em termos de custos, ainda é necessário investir tempo e esforço na configuração e manutenção adequadas do arranjo. Assim, é fundamental realizar uma análise cuidadosa da relação custo-benefício antes de adotar essa solução em um ambiente de jogo online ou qualquer outro contexto.

No âmbito acadêmico, este trabalho proporcionou aos alunos do curso de Tecnologia em Sistemas para Internet, disciplina de Sistemas Operacionais I, uma oportunidade de aprofundar seus conhecimentos teóricos e práticos sobre a implementação e configuração de arranjos RAID por software. Através do desenvolvimento desse estudo, os alunos adquiriram habilidades relevantes para futuras situações profissionais que envolvam a necessidade de servidores rápidos e disponíveis.

Em conclusão, a implementação e configuração de um arranjo RAID por software no servidor do jogo "Developer Adventure" demonstrou ser uma solução eficaz para melhorar o desempenho, garantir a disponibilidade e proteger os dados. Essa experiência proporcionou

aos alunos a oportunidade de adquirir conhecimentos práticos valiosos, os quais poderão ser aplicados em suas carreiras profissionais futuras.

Por fim, sugere-se que este estudo seja um ponto de partida para pesquisas mais aprofundadas sobre arranjos RAID, possibilitando a exploração de outras configurações, aplicações e possibilidades de implementação em diferentes contextos tecnológicos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gibson, G *et al.* A Case for Redundant Arrays of Inexpensive Disks (RAID). [S. l.], 1994. **ACM SIGMOD Record**, p. 16-22;
- Smith, J. E, Nair, R. Virtual Machines: Versatile Platforms for Systems and Processes. [S. l.], 2011. **Morgan Kaufmann**.