



Observatório Nacional (ON)
Coordenação de Astronomia e Astrofísica (COAST)
Divisão de Tecnologia da Informação (DITIN)

Documentação do CDJPAS

B. Santos

Versão: 25.03.25

25 de Março de 2025

Histórico

| Data | Versão | Modificação |
|---------------------|----------|----------------|
| 25 de Março de 2025 | 25.03.25 | Versão inicial |

Conteúdo

| | |
|---|-----------|
| Histórico | iii |
| 1 Introdução | 1 |
| 1.1 Objetivo do manual | 1 |
| 1.2 Público-Alvo | 1 |
| 1.3 Estrutura do Manual | 1 |
| 2 Visão Geral do CDJPAS | 3 |
| 2.1 O que é o CDJPAS? | 3 |
| 2.2 Quando eu devo utilizar HPC? | 4 |
| 2.3 O que é um Cluster HPC? | 4 |
| 2.4 Arquitetura do CDJPAS | 5 |
| 2.5 Sistema operacional | 7 |
| 2.6 Ambiente de software | 7 |
| 3 Acesso ao Cluster | 9 |
| 3.1 Solicitação de Acesso | 9 |
| 3.2 Acessando o cluster | 10 |
| 3.3 Se conectando com senha | 10 |
| 3.4 Se conectando com chaves SSH | 10 |
| 3.4.1 Passos para configurar chaves SSH | 11 |
| 3.4.2 Exemplo de uso | 11 |
| 3.5 Se conectando através do arquivo de configuração do SSH | 11 |
| 3.5.1 Exemplo de configuração | 12 |
| 4 Uso do Cluster | 13 |
| 4.1 Ambiente de Trabalho | 13 |
| 4.2 Gerenciamento de Recursos | 13 |
| 4.3 Execução de Jobs | 14 |
| 4.4 Ferramentas e Aplicações | 14 |
| 5 Gestão de Dados | 17 |
| 5.1 Estrutura de Diretórios | 17 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5.2 | Transferência de Arquivos | 17 |
| 5.3 | Armazenamento e Backup | 18 |
| 6 | Software | 19 |
| 6.1 | Linguagens de Programação e Compiladores | 19 |
| 6.2 | Otimização e Performance | 19 |
| 7 | Políticas e Normas | 21 |
| 7.1 | Políticas de Uso Aceitável | 21 |
| 7.2 | Privacidade e Segurança | 21 |
| 7.3 | Cotas e Limitações | 22 |
| 8 | Suporte e Recursos | 23 |
| 8.1 | Documentação e Tutoriais | 23 |
| 8.2 | Suporte Técnico | 23 |
| 8.3 | Comunidade de Usuários | 24 |
| 9 | Soluções de Problemas Comuns | 25 |
| 9.1 | Problemas de Conexão | 25 |
| 9.2 | Problemas de Submissão de Jobs | 25 |
| 9.3 | Performance e Otimização | 26 |
| A | Tutoriais | 27 |
| A.1 | Localização da biblioteca e dos dados da likelihood do Planck | 27 |
| B | Exemplos de Scripts | 29 |
| C | Contatos Úteis | 31 |
| D | Glossário | 33 |
| E | Referências | 35 |

1 Introdução

1.1 Objetivo do manual

Esta é a documentação do CDJPAS, o cluster para computação de alto desempenho da Coordenação de Astronomia e Astrofísica do Observatório Nacional/MCTI (COAST). O propósito principal deste documento é descrever a estrutura e o funcionamento do cluster, além de fornecer todas as informações necessárias para que seus usuários consigam executar as tarefas envolvidas com seus trabalhos científicos.

1.2 Público-Alvo

Este manual tem como público-alvo os atuais usuários do cluster CDJPAS, assim como possíveis interessados em usufruir do cluster em algum momento. Os usuários devem ser participantes dos seguintes grupos:

- Estudantes de pós-graduação, pós-doutorandos e pesquisadores da COAST;
- Membros do levantamento astronômico Javalambre Physics of the Accelerating Universe Astrophysical Survey (J-PAS)*.

1.3 Estrutura do Manual

O conteúdo deste manual está organizado da seguinte forma:

- Capítulo 2: apresenta uma visão geral da estrutura e organização física e lógica do CDJPAS, tanto no que diz respeito ao hardware instalado como também ao ecossistema de software nele contido.

*<https://www.j-pas.org/>.

- Capítulo 3: apresenta os métodos de acesso ao cluster, seja a partir do campus do Observatório Nacional como também de fora dele.
- Capítulo 4: mostra as ferramentas e métodos necessários para os usuários executarem suas tarefas no cluster.
- Capítulo 5: apresenta as práticas envolvidas com a gestão dos dados científicos dos usuários no cluster, tais como armazenamento, transferência, etc.
- Capítulo 6: fornece informações sobre o ambiente de desenvolvimento instalado no cluster, bem como sugestões sobre otimização visando melhorar a performance das tarefas que os usuários executam nele.
- Capítulo 7: apresenta as políticas adotadas para a administração do cluster e as regras que os usuários devem seguir em obediência a essas políticas.
- Capítulos 8 e 9: fornecem informações sobre obtenção de suporte e possíveis soluções dos problemas mais comuns relatados pelos usuários do cluster.
- Apêndices A e B: apresenta tutoriais e exemplos de scripts para algumas tarefas comuns em ambientes HPC e que os usuários podem achar úteis dentro do ambiente do CDJPAS.

2 Visão Geral do CDJPAS

2.1 O que é o CDJPAS?

O CDJPAS é um cluster de pequeno/médio porte voltado à computação de alto desempenho (*High Performance Computing - HPC*) e está localizado no Centro de Processamento de Dados do Observatório Nacional (CPDON). Seu uso é destinado ao armazenamento e processamento dos dados gerados pelo projeto J-PAS, bem como aos projetos de pesquisa em astrofísica e cosmologia executados por estudantes de pós-graduação, pós-doutorandos e pesquisadores da COAST.

No presente momento, ele é composto de 1024 núcleos lógicos distribuídos em 8 nós de computação (128 núcleos cada). Esta configuração permite que o CDJPAS seja adequado não só ao uso de tarefas (*jobs*) que exigem o trabalho simultâneo de núcleos localizados em diferentes nós da rede, mas também ao uso de tarefas que precisam ser executadas de modo paralelo em um único nó. Para este fim, o cluster utiliza o gerenciador de filas Slurm* para gerenciar a alocação de recursos e submissão das tarefas que serão executadas em paralelo.

A Comissão Supervisora das Atividades de TI do ON (CSTI) é a responsável por definir as políticas de uso e acesso ao CDJPAS. Enquanto isso, a Divisão de Tecnologia da Informação do ON (DITIN) é responsável pela configuração, manutenção e desenvolvimento do sistema do CDJPAS, assim como fornece e mantém a infraestrutura geral que hospeda o cluster, a saber: um data center moderno, segurança, eletricidade, refrigeração, espaço em rack, rede e armazenamento, entre outros.

Cada usuário do CDJPAS recebe um espaço home com backups incrementais noturnos e um espaço para armazenamento compartilhado entre membros de grupos de pesquisa, além de um espaço temporário *scratch* no sistema de arquivos paralelo Quantum StorNext® 7† para aplicações de leitura/escrita (I/O) intensivas (este espaço não possui backup). No CDJPAS, o sistema de arquivos StorNext® possui no momento cerca de 400 TB de armazenamento em discos.

Um cluster HPC não é apenas uma versão mais rápida de um computador pessoal. Antes de utilizar um cluster, você precisa se familiarizar com alguns conceitos que são específicos desta

*<https://slurm.schedmd.com/>

†<https://www.quantum.com/en/products/file-system/stornext/>

área. O conteúdo restante deste capítulo descreve esses conceitos e tudo o que você precisa saber para executar uma tarefa no CDJPAS.

2.2 Quando eu devo utilizar HPC?

Ao considerar a execução de seus trabalhos em um cluster HPC, é importante compreender que os processadores individuais no cluster não precisam ser, necessariamente, mais rápidos do que as CPUs do seu desktop. Isso significa que alguns usuários não obterão nenhum benefício real pelo esforço de usar um cluster HPC. O ponto forte dos clusters é o número de trabalhos que podem ser executados ao mesmo tempo, a capacidade de executar trabalhos com vários núcleos, a quantidade de memória disponível nos nós de computação e a capacidade de executar trabalhos por um longo tempo.

Para considerar o uso de um cluster HPC, você deve se perguntar se alguma das seguintes situações se aplica a você:

- Suas tarefas exigem mais memória do que a disponível no seu computador?
- Você tem um grande número de tarefas para executar?
- Sua tarefa leva muito tempo (mais do que uma semana) para ser executada?
- Suas tarefas podem ser divididas em partes menores?
- Suas tarefas se beneficiariam se pudessem executar seções de código em paralelo?

Se a resposta a todas essas perguntas for não, então provavelmente HPC não é para você. Você deve continuar executando seus trabalhos da mesma maneira que faz atualmente e considerar usar o cluster quando suas circunstâncias mudarem. Se você respondeu sim a alguma dessas perguntas, leia a seção 3.1 para saber como obter uma conta no CDJPAS caso você preencha os pré-requisitos.

2.3 O que é um Cluster HPC?

Um cluster é uma coleção de muitos computadores ou nós. Ao fazer login em um cluster, você está, na verdade, acessando o *nó de login* (ou *principal*) do cluster. O nó de login é a face pública do cluster — é o único dos nós do cluster que está diretamente visível e acessível à rede externa. Os outros nós do cluster, incluindo o nó de armazenamento e todos os nós de computação, comunicam-se com o nó de login e entre si por meio de uma rede privada interna.

O nó de login é compartilhado por todos os usuários do cluster. Ele é utilizado para preparar, enviar e gerenciar tarefas, assim como para transferir arquivos. **Nunca execute nenhum processo computacionalmente intensivo no nó de login.** As tarefas são enviadas a partir do nó de login, mas na verdade são executadas em um ou mais nós de computação. O procedimento pelo qual as tarefas são alocadas aos nós de computação e gerenciadas durante seu tempo de execução é

de responsabilidade do gerenciador de recursos (ou gerenciador de filas). O CDJPAS utiliza um gerenciador de recursos conhecido como Slurm.

As tarefas são enviadas usando um comando de envio de fila. Existem dois tipos de tarefas que podem ser aceitas: tarefas interativas e tarefas em lote. Uma tarefa interativa fornece uma sessão de login em um ou mais nós de computação. Isso permite interagir diretamente (via *shell*) com os nós de computação emitindo qualquer sequência de comandos na sessão de login. Consequentemente, as tarefas interativas são úteis para testes e depuração. Por outro lado, uma tarefa em lote é uma tarefa solicitada a partir de um script que é executado do início ao fim sem qualquer intervenção do usuário. A grande maioria das tarefas no cluster são tarefas em lote. Este tipo de tarefas é apropriado para execuções que duram várias horas ou dias.

2.4 Arquitetura do CDJPAS

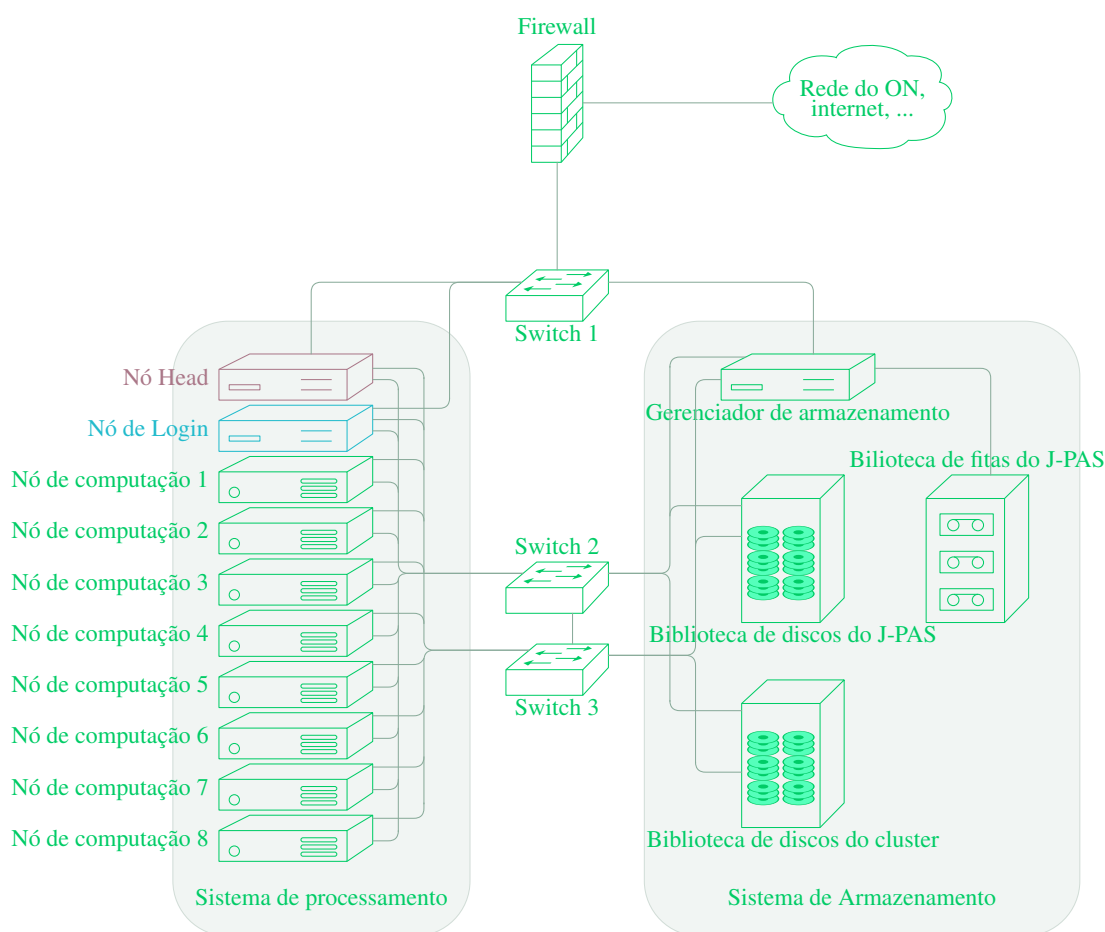


Figura 2.1: Arquitetura física do cluster CDJPAS.

A arquitetura do CDJPAS está ilustrada na figura 2.1. Do ponto de vista físico, o cluster é composto das seguintes partes:

- **Nós administrativos:** São compostos de dois servidores Dell PowerEdge R420, cada um possuindo 2 CPUs Intel Xeon E5-2400 com 8 núcleos à 2,10 GHz, 64 GB de RAM e cerca de 54 TB de armazenamento. Eles são responsáveis pelos seguintes nós de gerenciamento:
 - **Principal (*head*):** Nó para gerenciamento do cluster como um todo. Disponível apenas aos administradores.
 - **Login (*cdjpas.on.br*):** A porta de entrada para o usuário no cluster; nó usado para a submissão de tarefas.

Aviso

Na execução das tarefas, o Slurm irá distribuir a tarefa pelos nós de computação, sempre observando os recursos disponíveis e seguindo as diretrizes relacionadas à fila escolhida para execução da tarefa. Você não irá interagir com os nós diretamente. Você deve evitar executar programas diretamente no nó de login.

- **Nós de computação:** São os nós onde as tarefas são executadas pelo gerenciador de filas Slurm. Existem 8 nós de computação no presente momento, com hostnames `compute-[1-8]`. Os nós de computação possuem a configuração de hardware descrita na tabela 2.1.
- **Sistema de armazenamento:**
 - **Gerenciamento:** Controla o fluxo de dados entre o sistema de armazenamento e o de processamento. O gerenciamento é executado por um controlador Quantum H4024, que possui uma CPU AMD EPYC 7402P de 24 núcleos à 2,8 GHz, 128 GB de RAM e cerca de 29 TB de armazenamento.
 - **Sistema de SSDs:** Fornece os espaços de armazenamento para os usuários, tanto os individuais localizados em `/home`, quanto os compartilhados entre usuários de um mesmo projeto de pesquisa e que se encontram em `/projects`. É composto por um servidor Quantum QXS-424, com cerca de 50 TB de capacidade útil.
 - **Sistema de discos rígidos:** Fornece espaço de armazenamento temporário (*scratch*) dedicado às análises realizadas pelos usuários do cluster, backups dos dados dos usuários contidos em `/home`, além de servir como armazenamento dos dados do levantamento J-PAS que serão distribuídos pelo ON. Para cumprir esses objetivos, esse sistema é formado por três componentes, a saber: um espaço de 12 TB no mesmo servidor Quantum QXS-424 mencionado no item anterior, um servidor Quantum QXS-456 com capacidade de 192 TB, e um servidor Quantum QXS-484 com capacidade de 191 TB, totalizando 395 TB de capacidade útil em discos rígidos.
 - **Sistema de fitas:** Dedicado exclusivamente ao armazenamento de dados do projeto J-PAS. É composto por um servidor robótico Quantum Si6 contendo 2 drives LTO-8 com 100 slots de fitas ativos e capacidade útil entre 900 TB (para dados sem compressão) e 2,25 PB (para dados com compressão 2,5:1).

Tabela 2.1: Configuração de hardware dos nós de computação do cluster CDPAS.

| Quantidade | Modelo | CPU | Nº de núcleos ¹ | Cache L3 ¹ | Memória RAM | Armazenam. local temporário |
|------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------------|
| 7 | Dell PE ² R7525 | 2x AMD EPYC 7H12 à 2,6 GHz | 64 | 256 MB | 384 GB | 2x SSDs de 960 GB à 12 Gbps |
| 1 | Dell PE R7525 | 2x AMD EPYC 7773X à 2,2 GHz | 64 | 768 MB | 384 GB | 2x SSDs de 960 GB à 12 Gbps |

¹ Em cada CPU.² PowerEdge.

2.5 Sistema operacional

O CDPAS é gerenciado pelo nó principal (*head*), que executa o Qlustar[‡], um sistema operacional (SO) baseado na distribuição de Linux Ubuntu[§] e especialmente voltado a ambientes HPC. Este sistema operacional funciona criando cópias idênticas de uma imagem do Ubuntu e as distribuindo pelo nó de login e pelos nós de computação.

Cada versão do Qlustar é baseada em uma versão específica do Ubuntu. Uma consequência disso é que, com o passar do tempo, pode ocorrer defasagem em alguns softwares e bibliotecas que foram instalados a partir dos repositórios oficiais do Qlustar e do Ubuntu. Por exemplo, a versão atual do Qlustar instalada no CDPAS é a 12.0, que é baseada no Ubuntu 20.04 LTS e já se tornou obsoleta, com data para EOL[¶] marcada para 31 de maio de 2025. Logo, uma atualização para a versão 13.0 do Qlustar, baseada no Ubuntu 22.04 LTS, está agendada para o ano de 2025.

2.6 Ambiente de software

O CDPAS dispõe de um ambiente diversificado de softwares para atender às necessidades computacionais dos usuários. Algumas ferramentas essenciais já estão pré-instaladas em `/usr/bin/`, enquanto outras devem ser acessadas por meio do sistema de módulos Lmod^{||} (através do comando `module load`). Alternativamente, esses softwares com módulos Lmod também podem ser executados diretamente, sem a necessidade de carregamento explícito, bastando apenas apontar seu caminho em `/apps/local/opt/`.

[‡]<https://qlustar.com>[§]<https://ubuntu.com>[¶]End-of-life, ou fim do suporte.^{||}<https://lmod.readthedocs.io/>

Além disso, os usuários têm autonomia para instalar e gerenciar suas próprias aplicações em seus diretórios pessoais dentro de `/home`, garantindo flexibilidade para configurações específicas. O ambiente oferece suporte a softwares especializados para as diferentes áreas da astronomia via solicitação específica. Para processamento em Python, a distribuição Miniforge** está disponível, proporcionando um ambiente diversificado para bibliotecas científicas e análise de dados.

**<https://github.com/conda-forge/miniforge>

3 Acesso ao Cluster

3.1 Solicitação de Acesso

Para ser um usuário do cluster, você precisa atender um dos seguintes pré-requisitos:

- Ser aluno(a) do programa de pós-graduação em Astronomia do ON, ou pós-doutorando na COAST, ou pesquisador membro da COAST;
- Ser membro externo ao ON, mas colaborador(a) envolvido(a) em algum projeto de pesquisa da qual a COAST é participante.

O acesso ao cluster CDJPAS não é garantido automaticamente através da Conta de Serviços Internos (CSI) que o usuário utiliza para acessar os diversos serviços fornecidos pela DITIN (VPN, LDAP, intranet, suporte, etc.). Para obter acesso ao cluster, você deve solicitar a abertura de conta abrindo um chamado através do Suporte ON*, indicando **Beethoven Santos** como responsável por atender o chamado. As seguintes informações devem ser fornecidas no chamado:

- Nome completo;
- Posição acadêmica (mestrando, doutorando, pós-doc ou pesquisador);
- Área ou grupo de pesquisa;
- Nome do orientador ou supervisor (se você for aluno ou pós-doc);
- Projeto envolvido.

As solicitações feitas para pessoas externas ao ON devem ser realizadas por membros da COAST e incluir a instituição da qual a pessoa faz parte.

*<http://suporte.on.br>.

3.2 Acessando o cluster

O acesso ao cluster se dá via nó de *login*, que possui o endereço `cdjpas.on.br`. Este endereço só pode ser acessado por quem está conectado à rede interna do ON, o que pode ser feito a partir de qualquer computador localizado dentro do campus. Para acessá-lo estando fora do campus, o usuário deve se conectar primeiro à rede do ON via conta VPN[†]. É no nó de *login* que os usuários devem submeter seus jobs ao gerenciador de filas Slurm. Este, por sua vez, irá delegar o trabalho aos nós de computação.

3.3 Se conectando com senha

O acesso remoto ao cluster se dá via conexão SSH ao nó de *login*. Isto pode ser feito com o seguinte comando:

```
ssh usuario@cdjpas.on.br
```

onde `usuario` é o seu nome de usuário no cluster. Apenas sua senha será exigida após este comando. Se necessário, digite `man ssh` para obter mais informações sobre o comando `ssh`. Esse método é ideal para usuários que não precisam acessar o cluster com frequência ou que preferem uma autenticação simples.

Aviso

O usuário deve evitar o uso da opção `-X` (`ssh -X ...`), que habilita o encaminhamento X11 (*X11 Forwarding*), uma vez que o cluster não possui ambiente gráfico instalado.

3.4 Se conectando com chaves SSH

Muitas vezes, digitar uma senha sempre que se deseja realizar uma conexão via SSH com algum servidor remoto pode ser um processo bem tedioso, além de expor o usuário a riscos desnecessários relacionados ao gerenciamento de senhas. Um método mais recomendado em conexões deste tipo é a utilização de um par de chaves SSH[‡], que elimina a necessidade de senha e torna a conexão mais direta e menos arriscada.

[†]Acesse <http://servicos.on.br/vpn/> para solicitar um certificado VPN. Note que é necessário já possuir uma conta CSI para fazer essa solicitação.

[‡]Você acessar <https://www.ssh.com/academy/ssh/public-key-authentication> para ver uma descrição detalhada de como criar suas chaves e utilizá-las no cluster.

3.4.1 Passos para configurar chaves SSH

1. Gere um par de chaves SSH no seu computador local (se você ainda não tiver uma):

```
ssh-keygen -t ed25519 -b 4096
```

Siga as instruções para salvar a chave (por exemplo, em `~/.ssh/id_ed25519`) e definir uma senha opcional para a chave.

2. Copie a chave pública para o CDJPAS:

```
ssh-copy-id usuario@cdjpas.on.br
```

Insira sua senha quando solicitado. Isso adicionará sua chave pública ao arquivo `~/.ssh/authorized_keys` no cluster.

3. Agora, você pode se conectar ao cluster sem precisar digitar a senha:

```
ssh usuario@cdjpas.on.br
```

3.4.2 Exemplo de uso

Se você gerou uma chave SSH chamada `~/.ssh/id_ed25519`, pode usá-la diretamente no comando SSH:

```
ssh -i ~/.ssh/id_ed25519 usuario@cdjpas.on.br
```

3.5 Se conectando através do arquivo de configuração do SSH

Outro método recomendado para se conectar ao cluster é o uso de um arquivo de configuração SSH para simplificar as conexões. O arquivo de configuração do SSH, localizado em `~/.ssh/config`, permite definir configurações personalizadas para diferentes hosts, incluindo o CDJPAS. Esse método é especialmente útil para quem acessa múltiplos clusters ou precisa de configurações específicas.

3.5.1 Exemplo de configuração

1. Abra ou crie o arquivo `~/.ssh/config` no seu computador local:

```
nano ~/.ssh/config
```

2. Adicione uma entrada para o CDJPAS:

```
1 Host cdjpas
2     hostname cdjpas.on.br
3     user usuario
4     IdentityFile ~/.ssh/id_ed25519
```

3. Salve o arquivo e feche o editor.
4. Agora, você pode se conectar ao CDJPAS usando apenas o alias definido:

```
ssh cdjpas
```

Como vantagem, esse método torna desnecessário a digitação do nome de usuário e/ou do endereço completo toda vez que o usuário quiser se conectar ao cluster. Além disso, ele facilita o gerenciamento de múltiplas chaves SSH e configurações. Por fim, a autenticação do usuário no cluster via chaves SSH é mais segura do que a autenticação com senha, uma vez que as chaves são encriptadas e o usuário não precisa enviar sua senha via rede.

Aviso

Verifique se o arquivo `~/.ssh/config` possui no mínimo permissão para leitura e escrita para o seu nome de usuário. Você pode usar o comando `chmod 600 ~/.ssh/config` caso não tenha certeza.

4 Uso do Cluster

4.1 Ambiente de Trabalho

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

4.2 Gerenciamento de Recursos

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis

ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

4.3 Execução de Jobs

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

4.4 Ferramentas e Aplicações

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed

accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

5 Gestão de Dados

5.1 Estrutura de Diretórios

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

5.2 Transferência de Arquivos

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis

ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

5.3 Armazenamento e Backup

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

6 Software

6.1 Linguagens de Programação e Compiladores

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

6.2 Otimização e Performance

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis

ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

7 Políticas e Normas

7.1 Políticas de Uso Aceitável

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

7.2 Privacidade e Segurança

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis

ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

7.3 Cotas e Limitações

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

8 Suporte e Recursos

8.1 Documentação e Tutoriais

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

8.2 Suporte Técnico

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis

ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

8.3 Comunidade de Usuários

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

9 Soluções de Problemas Comuns

9.1 Problemas de Conexão

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

9.2 Problemas de Submissão de Jobs

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis

ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

9.3 Performance e Otimização

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

A Tutoriais

A.1 Localização da biblioteca e dos dados da likelihood do Planck

Até a presente data existem duas instalações da likelihood do Planck (versão 2018) no cluster CDPAS. Uma versão foi compilada com o toolkit oneAPI 2023 da Intel (ifort, MKL, etc) e outra compilada com GFortran e OpenBLAS. Elas estão instaladas, respectivamente, em

- /apps/local/opt/planck-likelihood/code_intel;
- /apps/local/opt/planck-likelihood/code_gnu-openblas.

No entanto, não é necessário utilizar esses caminhos diretamente. Para conseguir usar a likelihood e ter acesso às bibliotecas contidas em /apps/local/opt/planck-likelihood/code_intel/plc_3.0/plc-3.1/lib/ (libclik*.so), basta executar um dos dois comandos abaixo, dependendo da versão que você deseja utilizar:

- `module load planck2018/intel2023.1.0 ;`
- `module load planck2018/gnu-openblas .`

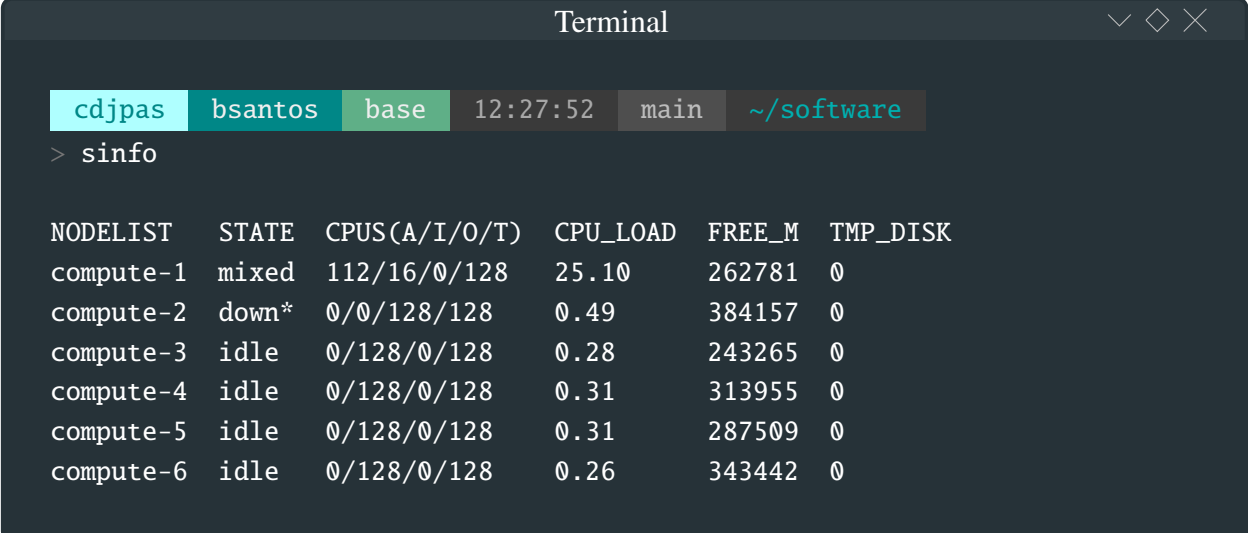
Você também pode executar o comando `module avail` para ver os módulos que estão disponíveis para uso no momento.

Por fim, os arquivos de dados da likelihood se encontram em

- /apps/local/opt/planck-likelihood/baseline;
- /apps/local/opt/planck-likelihood/extended.

No que segue abaixo, irei utilizar o toolkit oneAPI 2023 da Intel para mostrar como configurar o CLASS e o MontePython para funcionarem com a likelihood do Planck.*

```
1 from typing import Iterator
2
3 # This is an example
4 class Math:
5     @staticmethod
6     def fib(n: int) -> Iterator[int]:
7         """Fibonacci series up to n."""
8         a, b = 0, 1
9         while a < n:
10             yield a
11             a, b = b, a + b
12
13 result = sum(Math.fib(42))
14 print(f"The answer is {result}")
```



Terminal

cdjpas bsantos base 12:27:52 main ~/software

> sinfo

| NODELIST | STATE | CPUS(A/I/O/T) | CPU_LOAD | FREE_M | TMP_DISK |
|-----------|-------|---------------|----------|--------|----------|
| compute-1 | mixed | 112/16/0/128 | 25.10 | 262781 | 0 |
| compute-2 | down* | 0/0/128/128 | 0.49 | 384157 | 0 |
| compute-3 | idle | 0/128/0/128 | 0.28 | 243265 | 0 |
| compute-4 | idle | 0/128/0/128 | 0.31 | 313955 | 0 |
| compute-5 | idle | 0/128/0/128 | 0.31 | 287509 | 0 |
| compute-6 | idle | 0/128/0/128 | 0.26 | 343442 | 0 |

*Esta é uma nota de rodapé.

B Exemplos de Scripts

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

C Contatos Úteis

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

D Glossário

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

E Referências

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.