

# LPI nível 2: Aula 7

Tarefas rotineiras de manutenção, tanto no âmbito do hardware quanto do software.  
por Luciano Siqueira



## Tópico 214: Resolução de problemas

### 2.214.2 Criando discos de recuperação

Discos de recuperação são ferramentas indispensáveis para iniciar sistemas com o setor de boot danificado. Além de ser capaz de iniciar um sistema nesse estado, um disco de boot pode conter ferramentas para recuperá-lo.

Mesmo com a maioria dos kernels atuais não mais cabendo num disquete, ainda é possível criar um disquete de boot com o lilo.

Primeiro, o disquete deverá ser formatado e ter um sistema de arquivos:

```
# fdformat /dev/fd0h1440
```

Usando o sistema de arquivos `minix`:

```
# mkfs -t minix /dev/fd0
```

Montando o disquete:

```
# mount /dev/fd0 /mnt/floppy
```

É necessário criar um arquivo de configuração do lilo alternativo, como `/boot/lilo.floppy`, contendo as informações necessárias para criação do disquete de boot:

```
boot = /dev/fd0 # 0
↳ dispositivo de disquete
map = /mnt/floppy/map
compact
image = /boot/vmlinuz #
↳ Substituir para o kernel do
↳ sistema
root = /dev/hda1 # Partição
↳ raiz do sistema
read-only
```

Agora o Lilo pode ser instalado no disquete, usando o arquivo de configuração criado:

```
# lilo -C /boot/lilo.floppy
```

Desmontar o disquete:

```
# umount /mnt/floppy
```

O disquete de boot está pronto. É importante lembrar que disquetes de boot criados dessa forma só funcionarão na própria máquina onde foram feitos. Caso sejam feitas alterações no kernel ou localização da partição raiz, as configurações deverão ser adequadas e o Lilo reinstalado no disquete.

Geralmente é necessário alterar a seqüência dos dispositivos de boot no BIOS da máquina sempre que um dispositivo de boot alternativo for utilizado. ▶

```
GRUB Loading stage1.5.
GRUB loading, please wait...
_
```

**Figura 1** Mensagem exibida durante a execução do carregador GRUB.

Para fazer o backup da MBR, basta copiar os primeiros 512 bytes do disco, o que pode ser feito usando o comando `dd`:

```
# dd if=/dev/hda of=mbr.backup
↳bs=1b count=512
```

Este backup pode ser guardado num disquete e depois restaurado para o setor MBR:

```
# dd if=mbr.backup of=/dev/hda
```

### 2.214.3 Identificação dos estágios de boot

A inicialização de um sistema Linux pode ser dividida em quatro estágios principais:

1. Carregamento do kernel pelo Lilo ou Grub
2. Inicialização do kernel
3. Identificação de configuração do hardware
4. Disparo dos daemons

O primeiro estágio é o mais breve dos quatro. O BIOS do sistema executa as informações encontradas no setor de boot no dispositivo marcado como boot primário. Se o carregador de boot estiver instalado corretamente num dos dispositivos indicados, o mesmo será disparado (**figura 1**).

Neste caso, o carregador de boot utilizado é o GRUB. Em seguida, o kernel será carregado ou aparecerá um menu com as opções de kernels e outros sistemas operacionais porventura instalados no computador. Essa última é o comportamento padrão na maioria das distribuições Linux (**figura 2**).

Como descrito nas instruções do menu, basta pressionar **[Enter]** ou aguardar 5 segundos para que a primeira opção seja utilizada.

O carregador de boot, como o nome sugere, carregará o kernel, que passará a ter o controle sobre o computador. Algumas informações

básicas passadas ao kernel pelo carregador de boot serão mostradas na tela e o processo de carregamento terá início (**figura 3**).

Neste momento o kernel será iniciado. A partir dessas informações podemos verificar que o dispositivo raiz indicado para o sistema será a primeira partição no primeiro disco (`hd0,0`), o sistema de arquivos identificado (`ext2fs`) e o tipo da partição (`0x83 - Linux`). Também é mostrada qual imagem do kernel será utilizada (`/boot/vmlinuz-2.6.18-4-686`) e a imagem (se houver) `initrd` (`/boot/initrd.img-2.6.18-4-686`).

Assim que o kernel assume o controle, informações conseguidas junto ao BIOS e outras informações de hardware são mostradas na tela. É um processo muito rápido e dificilmente pode ser acompanhado (**figura 4**).

O hardware fundamental do sistema, como portas seriais, teclado e mouse, será então iniciado (**figura 5**).

Outros itens de hardware sendo identificados e minimamente configurados, como barramentos, discos rígidos e dispositivo de rede (**figura 6**).

Assim que a identificação inicial do hardware terminar e a partição

raiz for montada, o `init` será disparado e as configurações mais avançadas de hardware e os daemons serão iniciados. Neste estágio, entre outros procedimentos, são montadas as demais partições, inclusive a partição swap, conforme constadas em `/etc/fstab` (**figura 7**).

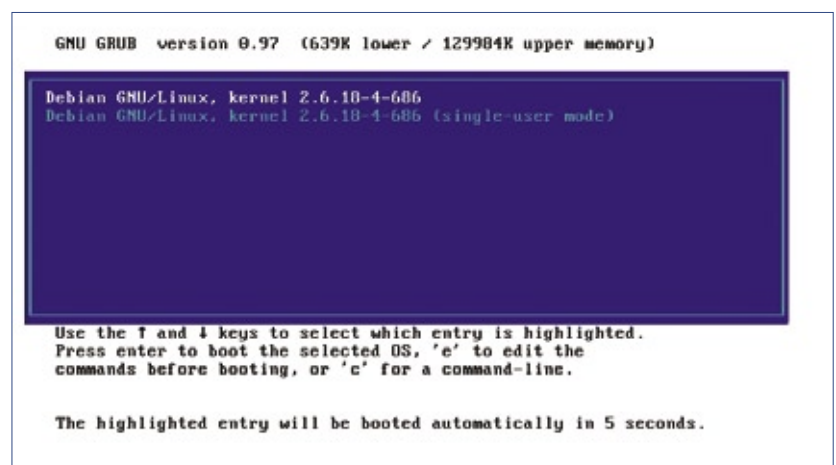
Continuando a última etapa, demais daemons de serviços são disparados e o usuário poderá ingressar no sistema (**figura 8**).

### 2.214.4 Resolvendo problemas no carregador de boot

O carregador de boot pode deixar de funcionar corretamente por uma variedade de fatores, como remoção do kernel, defeito no sistema de arquivos, entre outros.

O processo de boot acontece em dois estágios. O primeiro estágio do Lilo consiste num único setor carregado pelo BIOS, que por sua vez carrega o segundo estágio do Lilo; o carregador Lilo multi-setor. O Lilo é capaz de informar ao administrador a natureza do erro ocorrido, sinalizando no momento em que é carregado.

Quando o primeiro estágio está ativo, é mostrada a letra “L”. Assim que o primeiro estágio for invocar o segundo estágio, é mostrada a letra “I”. Neste momento, caso ocorra al-



**Figura 2** O menu do GRUB pode exibir múltiplas opções de kernels e sistemas operacionais.

```

Booting 'Debian GNU/Linux, kernel 2.6.18-4-686'

root (hd0,0)
Filesystem type is ext2fs, partition type 0x83
kernel /boot/vmlinuz-2.6.18-4-686 root=/dev/hda1 ro
[Linux-bzImage, setup=0x1e00, size=0x131e9d]
initrd /boot/initrd.img-2.6.18-4-686
[Linux-initrd @ 0x7b18000, 0x4c7cb7 bytes]
savedefault

Uncompressing Linux... _

```

**Figura 3** No processo de carregamento do kernel são mostradas algumas informações.

gum erro, um código hexadecimal é mostrado:

- ▶ 00: Nenhum erro
- ▶ 01: Comando de disco inválido
- ▶ 02: Indicador de endereço não encontrado
- ▶ 03: Disco protegido contra gravação
- ▶ 04: Setor não encontrado
- ▶ 06: Disquete removido
- ▶ 08: DMA overrun
- ▶ 0A: Setor defeituoso
- ▶ 0B: Trilha defeituosa
- ▶ 20: Falha no controlador
- ▶ 40: Falha no rastreamento (BIOS)
- ▶ 40: Cilindro > 1023 (LILO)
- ▶ 99: Índice de setor inválido para o segundo estágio (LILO)
- ▶ 9A: Ausência de assinatura para o carregador de segundo estágio (LILO)
- ▶ AA: Drive não pronto
- ▶ FF: Falha geral

O erro 40 é gerado pelo BIOS ou pelo Lilo quando convertendo um endereço de disco linear (24bit) para um endereço geométrico (C:H:S). Os erros 99 e 9A geralmente ocorrem quando o arquivo de mapa não pôde ser lido. No caso de erro, o Lilo repetirá a operação, o que pode gerar o mesmo código de erro repetidas vezes.

Se o carregador de segundo estágio for carregado, será mostrada outra letra “L”. Então, se a tabela de kernels e outros sistemas puder ser verificada, será mostrada a letra “O”, completando a palavra “LILO”, em maiúsculas. Men-

sagens de erro do carregador de segundo estágio são textuais.

Ainda, podem aparecer erros da seguinte forma:

- ▶ LIL?: O carregador de segundo estágio foi carregado num endereço incorreto;
- ▶ LIL-: A tabela de kernels está corrompida.

A maioria desses erros podem ser corrigidos simplesmente reinstalando o carregador de boot.

O carregador de boot GRUB proporciona recursos adicionais – em comparação ao Lilo – para a resolução de problemas de inicialização. O GRUB carrega na MBR um programa encarregado de ler, a partir de uma partição do disco rígido, as configurações de boot. Caso esse programa falhe, é iniciado um prompt que permite a execução de comandos para carregamento,

por exemplo, de kernels ou discos RAM iniciais (initrd) alternativos, localizados em qualquer disco conectado ao sistema, contanto que use um sistema de arquivos legível pelo GRUB.

## 2.214.5 Resolução de problemas gerais

Apesar de existirem problemas realmente difíceis de diagnosticar e corrigir, a maioria das causas para uma interrupção de funcionamento do sistema são mais simples do que imagina. Muitas vezes, detalhes como um cabo mal conectado podem levar a crer que a configuração das rotas da rede ou o firewall estão com problemas.

Sempre que um problema surgir devem ser primeiro investigados os detalhes mais fundamentais do funcionamento do sistema, evitando embrenhar-se em configurações avançadas que podem não ser a causa dos problemas.

O primeiro passo é checar os logs e mensagens do kernel, buscando por possíveis avisos de erro. Dependendo do escopo da falha identificada, o log específico de um serviço em `/var/log` deve ser consultado. Mensagens do kernel, mostradas através do coman-

```

0MB HIGHMEM available.
127MB LOWMEM available.
DMI 2.3 present.
ACPI: PM-Timer IO Port: 0x4008
Allocating PCI resources starting at 10000000 (gap: 68000000:f7fc0000)
Detected 2134.743 MHz processor.
Built 1 zonelists. Total pages: 32752
Kernel command line: root=/dev/hda1 ro
Found and enabled local APIC!
Enabling fast FPU save and restore... done.
Enabling unmasked SIMD FPU exception support... done.
Initializing CPU#0
PID hash table entries: 512 (order: 9, 2048 bytes)
Console: colour UGA+ 80x25
Dentry cache hash table entries: 16384 (order: 4, 65536 bytes)
Inode-cache hash table entries: 8192 (order: 3, 32768 bytes)
Memory: 121760k/131000k available (1544k kernel code, 8700k reserved, 577k data,
196k init, 0k highmem)
Checking if this processor honours the WP bit even in supervisor mode... Ok.
Calibrating delay using timer specific routine.. 20353.96 BogoMIPS (lpj=40707920
)
Security Framework v1.0.0 initialized
SELinux: Disabled at boot.
Capability LSM initialized
Mount-cache hash table entries: 512

```

**Figura 4** As informações obtidas pelo kernel a partir da BIOS aparecem rapidamente no boot.

do `dmesg`, podem ajudar tanto no diagnóstico de problemas de hardware quanto de problemas de software.

Para verificar se dispositivos de hardware foram corretamente identificados pelo sistema, podem ser utilizados os comandos `lspci` e `lsdev`. Se o dispositivo suspeito de falha aparecer na listagem resultante, provavelmente trata-se de um erro de software.

Caso o dispositivo tenha sido corretamente identificado, mas ainda assim não funciona, o problema pode ser um módulo não existente ou não carregado. Com o comando `uname -r` é mostrada a versão do kernel utilizado. Verifique em `/lib/modules` se existe um diretório de módulos para a versão do kernel em questão. Este tipo de problema é comum quando se esquece de instalar os módulos após instalar um kernel.

Se o módulo do dispositivo não for carregado automaticamente, inclua nos scripts de inicialização o comando `/sbin/modprobe nome_do_modulo`. Consulte na documentação do kernel – `/usr/src/linux/Documentation`, se o código fonte do kernel estiver instalado – o nome do módulo para o dispositivo em questão.

```
Activating ISA DMA hang workarounds.
isapnp: Scanning for PnP cards...
isapnp: No Plug & Play device found
Serial: 8250/16550 driver $Revision: 1.90 $ 4 ports, IRQ sharing enabled
RAMDISK driver initialized: 16 RAM disks of 8192K size 1024 blocksize
PNP: PS/2 Controller [PNP0303:PS2K,PNP0F03:PS2M] at 0x60,0x64 irq 1,12
serio: i8042 AUX port at 0x60,0x64 irq 12
serio: i8042 KBD port at 0x60,0x64 irq 1
mice: PS/2 mouse device common for all mice
PM-Timer running at invalid rate: 170% of normal - aborting.
TCP bic registered
NET: Registered protocol family 1
NET: Registered protocol family 17
NET: Registered protocol family 0
NET: Registered protocol family 20
Using IPI No-Shortcut mode
Time: tsc clocksource has been installed.
input: AT Translated Set 2 keyboard as /class/input/input0
ACPI: (supports S0 S5)
Freeing unused kernel memory: 196k freed
Loading, please wait...
Begin: Loading essential drivers... ..
Done.
Begin: Running /scripts/init-premount ...
-
```

**Figura 5** Inicialização do hardware fundamental do sistema, como teclado, mouse e portas seriais.

```
Begin: Loading essential drivers... ..
Done.
Begin: Running /scripts/init-premount ...
Uniform Multi-Platform E-IDE driver Revision: 7.00alpha2
ide: Assuming 33MHz system bus speed for PIO modes; override with idebus=xx
PIIX3: IDE controller at PCI slot 0000:00:01.1
PIIX3: chipset revision 0
PIIX3: not 100% native mode: will probe irqs later
   ide0: BM-DMA at 0xc000-0xc007, BIOS settings: hda:DMA, hdb:DMA
   ide1: BM-DMA at 0xc000-0xc00f, BIOS settings: hdc:DMA, hdd:DMA
pcnet32.c:v1.32 18.Mar.2006 tsbogend@alpha.franken.de
hda: UBOX HARDDISK, ATA DISK drive
hdb: UBOX HARDDISK, ATA DISK drive
ide0 at 0x1f0-0x1f7,0x3f6 on irq 14
hdc: UBOX CD-ROM, ATAPI CD/DVD-ROM drive
hdd: UBOX HARDDISK, ATA DISK drive
   ide1 at 0x170-0x177,0x376 on irq 15
ACPI: PCI Interrupt Link [LNKC] enabled at IRQ 11
ACPI: PCI Interrupt 0000:00:03.0(A) -> Link [LNKC] -> GSI 11 (level, low) -> IRQ
 11
pcnet32: PCnet/FAST III 79C973 at 0xc020, 00 00 27 28 92 5d assigned IRQ 11.
pcnet32: Found PHY 0000:0000 at address 0.
eth0: registered as PCnet/FAST III 79C973
pcnet32: 1 cards_found.
-
```

**Figura 6** Identificação de outros itens de hardware do sistema, como barramento, discos rígidos e placa de rede.

Um erro pode ainda ser provocado por programas buscando recursos não disponíveis, como bibliotecas não instaladas. O comando `strace` é capaz de rastrear todas as chamadas de sistema feitas por um programa. Basta fornecer o nome do comando como argumento para `strace` e todas as chamadas de sistema feitas por ele serão mostradas na tela. Para rastrear um programa já em execução, utilize a opção `-p PID`, com o PID do programa em questão.

Com propósito parecido ao do `strace`, o `ltrace` intercepta e mostra todas as chamadas que um programa faz para bibliotecas dinâmicas. Também pode ser utilizada a opção

`-p` para fornecer o PID de um processo existente.

Para investigar quem ou quais processos estão utilizando um determinado arquivo, é usado o comando `lsuf`. Na medida que, em ambientes Unix, praticamente todos os recursos podem ser acessados através de arquivos ou pseudo-arquivos, o `lsuf` é uma ferramenta de investigação bastante poderosa.

Por exemplo, é possível listar todos os arquivos abertos por um determinado processo utilizando o comando:

```
lsuf -p PID
```

Onde PID representa o PID do programa em questão. Para verificar todos os arquivos sendo utilizados por processos disparados por um usuário em particular, utiliza-se a opção `-u usuário`. Para checar quais processos estão utilizando um arquivo, basta executar o comando `lsuf` fornecendo como argumento o caminho completo para o arquivo:

```
# lsuf /dev/net/tun
COMMAND PID USER FD TYPE
↳DEVICE SIZE NODE NAME
VBoxVRDP 25874 luciano 12u CHR
↳10,200 7885 /dev/net/tun
VBoxVRDP 25922 luciano 12u CHR
↳10,200 7885 /dev/net/tun
```

A saída deste comando mostra várias informações úteis sobre o(s) processo(s) a acessar o arquivo `/dev/net/tun` (interface de rede TUN). Este uso é especialmente útil para checar processos bloqueando dispositivos ou pontos de montagem.

## 2.214.6 Problemas em recursos do sistema

Configurações mal feitas no ambiente do shell também podem causar falhas no funcionamento do sistema ou mesmo travamento total. Mesmo aplicações do modo gráfico, como navegadores e editores de texto, poderão não funcionar se algumas variáveis do shell não estiverem corretamente especificadas.

### Variáveis de ambiente

As variáveis de ambiente principais do shell são utilizadas pela

```
Done.
INIT: version 2.86 booting
Starting the hotplug events dispatcher: udevd.
Synthesizing the initial hotplug events...done.
Waiting for /dev to be fully populated...input: PC Speaker as /class/input/input
1
Floppy drives: fd0 is 1.44M
FDC 0 is a 382978B
input: ImExPS/2 Generic Explorer Mouse as /class/input/input2
ACPI: PCI Interrupt Link [LNKA] enabled at IRQ 9
ACPI: PCI Interrupt 0000:00:05.0(fx) -> Link [LNKA] -> GSI 9 (level, low) -> IRQ
9
ts: Compaq touchscreen protocol output
intel8x0_measure_ac97_clock: measured 25465 usecs
intel8x0: measured clock 87453 rejected
intel8x0: clocking to 48000
done.
Activating swap...Adding 321260k swap on /dev/hda7. Priority:-1 extents:1 across:
321260k
done.
Checking root file system...fsck 1.40-WIP (14-Nov-2006)
/dev/hda1: clean, 10421/60272 files, 113204/273072 blocks
done.
EXT3 FS on hda1, internal journal
-
```

**Figura 7** O processo `INIT` é iniciado após a identificação do hardware, e lança os *daemons* de serviço.

maioria dos programas. Os padrões para o sistema são especificados no arquivo `/etc/profile` e `/etc/bashrc`. As principais variáveis globais são:

- ▶ **PATH:** Lista de diretórios, separados por dois-pontos, onde programas requisitados serão procurados. A menos que o

programa em questão possa ser encontrado num dos diretórios na variável, o mesmo só poderá ser executado fornecendo seu caminho completo na árvore de diretórios;

- ▶ **LANG:** Idioma padrão do sistema. Usado inclusive pelo seu ambiente gráfico;



# Certificação Linux Número 1 no Mundo



**LPIC-1:** reconhecida no mundo todo como a certificação inicial para profissionais de Linux



**LPIC-2:** uma certificação avançada em Linux, largamente reconhecida como uma "HOT CERT" do mercado, que proporciona os mais altos salários entre os profissionais de Linux



**LPIC-3:** a primeira certificação profissional enterprise-level em Linux, disponível a partir de janeiro de 2007



**OSPRED:** um programa único de progresso na carreira para TODOS os profissionais de Open Source



Saiba mais,  
faça-nos uma visita  
[www.lpi.org/americ Latina](http://www.lpi.org/americ Latina)

```

Loading ACPI modules:
  battery
  ac
ACPI: AC Adapter (AC) (on-line)
  processor
  button
ACPI: Power Button (FF) (PWRF)
  fan
  thermal
Starting Advanced Configuration and Power Interface daemon: acpid.
Starting BitTorrent tracker: disabled in /etc/default/bittorrent.
Starting Common Unix Printing System: cupsdip: driver loaded but no devices found
ppdev: user-space parallel port driver
.
Starting system message bus: dbus.
Starting Hardware abstraction layer: hald.
Starting DHCP D-Bus daemon: dhcdd.
Starting network connection manager: NetworkManager.
Starting Avahi mDNS/DNS-SD Daemon: avahi-daemon.
Starting network events dispatcher: NetworkManagerDispatcher.
Starting NTA: exim4.
Starting internet superserver: inetd.
Starting OpenBSD Secure Shell server: sshd.
Starting GNOME Display Manager: gdm_

```

**Figura 8** Mensagens emitidas pela execução dos *daemons* de serviço.

- ▶ **EDITOR:** Especifica qual é o editor de textos padrão utilizado no console;
  - ▶ **PAGER:** O paginador usado no console, como o `less` ou `more`.
- A lista completa de variáveis globais pode ser obtida executando o comando `env`:

```

# env
SHELL=/bin/bash
TERM=xterm
USER=root
MAIL=/var/mail/root
PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/
bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/
bin
PWD=/root
LANG=pt_BR.UTF-8
PS1=\h:\w\$
SHLVL=1
HOME=/root
LANGUAGE=pt_BR:pt:en
LOGNAME=root
_=/usr/bin/env
OLDPWD=/etc

```

Semelhante a variável `PATH`, que determina onde são encontrados os comandos, a variável `LD_LIBRARY_PATH` pode ser utilizada para especificar onde podem ser encontradas as bibliotecas de sistema. Porém, essa variável não é utilizada por padrão (apenas em circunstâncias pontuais). Em seu lugar, os caminhos para as bibliotecas de

sistema devem ser especificados no arquivo `/etc/ld.so.conf`:

```

/usr/local/lib
/usr/X11R6/lib
/opt/kde/lib
/usr/lib/qt/lib

```

Caso alguma alteração seja feita neste arquivo, é necessário executar o comando `ldconfig`, que regenerará o arquivo binário `/etc/ld.so.cache`, onde são armazenados os endereços das bibliotecas.

#### Opções do Kernel

O kernel também possui algumas opções que influem diretamente no funcionamento de programas. São opções como `ip_forward`, que determina se o sistema deve agir como um roteador de pacotes IP. Essas opções podem ser alteradas sem reiniciar o sistema, editando diretamente os arquivos sob o diretório `/proc/sys` ou através do comando `sysctl`. Este mesmo comando, `sysctl`, pode ser utilizado para mostrar todas as opções possíveis e seus valores, através do comando `sysctl -a`.

A sintaxe do comando `sysctl` para alterar parâmetros é:

```
sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1
```

Deve ser fornecida a opção `-w` para alterar a opção indicada, caso

contrário será mantido o valor atual. Esses valores podem ser mantidos incluindo as mudanças no arquivo `/etc/sysctl.conf`, no formato `nome_variável=valor`.

## 2.214.8 Configurações de ambiente

Alguns problemas de login podem ocorrer quando se editam os arquivos `/etc/passwd`, `/etc/shadow` ou `/etc/group` diretamente. Se um destes arquivos estiver corrompido, o login poderá não acontecer. Por esse motivo, estes arquivos devem ser editados através dos comandos especializados `vipw` e `vigr`, que utilizam o editor padrão do sistema (na maioria das distribuições, o `vi` ou seu descendente `vim`) e evitam que o arquivo seja alterado por outro comando ou usuário durante a edição.

Usuários podem não conseguir entrar no sistema se suas contas estiverem bloqueadas. As contas de usuários podem ser bloqueadas se estiver presente a exclamação no lugar da senha em `/etc/shadow` ou se o shell padrão apontar para `/bin/false`, por exemplo.

Outras configurações referentes ao modo e à segurança do login podem ser feitas no arquivo `/etc/login.defs`. Por exemplo, valores padrão para validade de contas e número máximo de tentativas de login. Importante lembrar que algumas opções deste arquivo podem estar em desuso se for utilizado outro sistema de autenticação, como o PAM.

#### Considerações sobre o tópico

Saiba diferenciar as variadas mensagens da inicialização, de forma que falhas possam ser identificadas e corrigidas. Conheça a localização dos arquivos de log do sistema e a utilização dos diferentes carregadores de boot e scripts de inicialização. ■