

Administrando o SLE Micro com o comando **transactional-update**

O QUE É?

O comando **transactional-update** permite modificar um sistema de arquivos apenas leitura. As modificações são executadas em um instantâneo separado e não influenciam o sistema em execução até você inicializar o instantâneo.

POR QUÊ?

Para administrar o SLE Micro e gerenciar suas atualizações, minimizando o risco de tempo de inatividade do sistema devido a falhas de atualização e, ao mesmo tempo, garantindo rollbacks fáceis.

DEDICAÇÃO

Leva menos de 30 minutos para entender o comando **transactional-update**.

META

Você entenderá como o **transactional-update** funciona e como usá-lo para administrar seu sistema.

REQUISITOS

- Uma instância em execução do SLE Micro
- Privilégios de root

Data de Publicação: 11/12/2025

Conteúdo

- 1 Atualizações transacionais 3
- 2 Uso do comando **transactional-update** 4
- 3 Aplicando várias mudanças sem reinicialização 6
- 4 Executando a limpeza de instantâneos 8
- 5 Registrando produtos 9
- 6 Gerenciando pacotes de software 10
- 7 Fazendo rollback do sistema 12
- 8 Gerenciando atualizações transacionais automáticas 14
- 9 Informações legais 16
- A Licença GFDL (GNU Free Documentation License) 16

1 Atualizações transacionais

1.1 O que são atualizações transacionais?

Para manter o sistema operacional base estável e consistente, o SLE Micro usa um sistema de arquivos raiz apenas leitura. Portanto, você não pode fazer mudanças diretas no sistema de arquivos raiz, por exemplo, usando o comando **zypper**. Em vez disso, o SLE Micro lança *atualizações transacionais* que permitem aplicar uma ou mais mudanças ao sistema de arquivos raiz.

O comportamento padrão do **transactional-update** é criar um novo instantâneo do sistema de arquivos raiz atual após cada mudança. Para aplicar as mudanças, você precisa reinicializar o host. Não é possível executar o comando **transactional-update** várias vezes sem reinicialização para adicionar mais mudanças ao instantâneo. Essa ação cria instantâneos independentes separados que não incluem mudanças de instantâneos anteriores.

1.2 Como funcionam as atualizações transacionais?

Sempre que você chama o comando **transactional-update** para mudar o sistema, seja para instalar um pacote, executar uma atualização ou aplicar um patch, as seguintes ações ocorrem:

PROCEDIMENTO 1: MODIFICANDO O SISTEMA DE ARQUIVOS RAIZ

1. Um novo instantâneo de leitura-gravação é criado com base no sistema de arquivos raiz atual ou em um instantâneo especificado.
2. Todas as mudanças são aplicadas (atualizações, patches ou instalação de pacote).
3. O instantâneo é revertido para o modo apenas leitura.
4. Se as mudanças forem aplicadas com êxito, o novo instantâneo do sistema de arquivos raiz será definido como padrão.
5. Após a reinicialização, o sistema será inicializado no novo instantâneo.

1.3 Benefícios das atualizações transacionais

- Elas são atômicas: a atualização é aplicada apenas se for concluída com êxito.
- As mudanças são aplicadas a um instantâneo separado e, portanto, não influenciam o sistema em execução.
- As mudanças podem ser revertidas facilmente.

1.4 Ambiente no comando **transactional-update**

Cada vez que você executa o comando **transactional-update**, as mudanças são feitas em um novo instantâneo. O ambiente no instantâneo pode ser diferente daquele no shell do qual você executa o comando **transactional-update**. Por exemplo, o diretório de trabalho atual (`$PWD`) não está definido como o diretório do qual você executa o **transactional-update**, mas está definido como `/`.

De dentro do instantâneo, você não pode acessar o diretório `/var`. Esse diretório também não está incluído no instantâneo. No entanto, alguns diretórios não estão incluídos no instantâneo, mas podem ser acessados dentro do ambiente do **transactional-update**, por exemplo, o diretório `/root`.

2 Uso do comando **transactional-update**

O comando **transactional-update** permite a instalação ou remoção atômica de atualizações. As atualizações serão aplicadas apenas se todas puderem ser instaladas com êxito. O **transactional-update** cria um instantâneo do seu sistema e usa-o para atualizar o sistema. Posteriormente, você poderá restaurar esse instantâneo. Todas as mudanças se tornarão ativas apenas após a reinicialização.

A sintaxe do comando **transactional-update** é a seguinte:

```
transactional-update [option] [general_command] [package_command] standalone_command
```



Nota: Executando **transactional-update** sem argumentos

Se você não especificar nenhum comando ou opção ao executar o comando **transactional-update**, o sistema se atualizará.

Os parâmetros de comando possíveis estão descritos mais adiante.

OPÇÕES DO **transactional-update**

--interactive, -i

Pode ser usada junto com um comando de pacote para ativar o modo interativo.

--non-interactive, -n

Pode ser usada junto com um comando de pacote para ativar o modo não interativo.

--continue [number], -c

A opção --continue faz várias mudanças no sistema de arquivos raiz sem reinicializar. Consulte a [Seção 3, “Aplicando várias mudanças sem reinicialização”](#) para obter mais detalhes. Outro recurso útil da opção --continue é que você pode selecionar um instantâneo existente como base para o seu novo instantâneo. O seguinte exemplo demonstra a execução do **transactional-update** para instalar um novo pacote em um instantâneo com base no instantâneo 13 e, em seguida, uma nova execução para instalar outro pacote:

```
> sudo transactional-update pkg install package_1
```

```
> sudo transactional-update --continue 13 pkg install package_2
```

--no-selfupdate

Desabilita a autoatualização de **transactional-update**.

--drop-if-no-change, -d

Descarta o instantâneo criado por **transactional-update** se não houver mudanças no sistema de arquivos raiz. Se houver mudanças no diretório */etc*, elas serão fundidas novamente no sistema de arquivos atual.

--quiet

O comando **transactional-update** não gera saída para *stdout*.

--help, -h

Imprime a ajuda para o comando **transactional-update**.

--version

Exibe a versão do comando **transactional-update**.

2.1 Comandos gerais

Esta seção lista os comandos de finalidade geral de **transactional-update**.

grub.cfg

Use esse comando para reconstruir o arquivo de configuração do carregador de boot GRUB.

bootloader

O comando reinstala o carregador de boot.

initrd

Use o comando para reconstruir o initrd.

kdump

Caso você faça mudanças no hardware ou no armazenamento, talvez seja necessário reconstruir o initrd do Kdump.

shell

Abre um shell de leitura-gravação no novo instantâneo antes de sair. Normalmente, o comando é usado para fins de depuração.

reboot

O sistema é reinicializado após a conclusão do comando **transactional-update**.

run <command>

Executa o comando fornecido em um novo instantâneo.

setup-selinux

Instala e habilita a política do SELinux de destino.

3 Aplicando várias mudanças sem reinicialização

O comando **transactional-update** aplica as mudanças ao sistema de arquivos raiz em um sistema transacional. O comportamento padrão é criar um novo instantâneo do sistema de arquivos raiz atual após cada mudança e reinicializar para aplicar as mudanças.

Para fazer várias mudanças ao sistema de arquivos raiz sem reinicialização, você tem diversas opções, que estão descritas nas seções a seguir:

3.1 A opção **transactional-update --continue**

Use o comando **transactional-update** junto com a opção **--continue** para fazer várias mudanças sem reinicializar. Um instantâneo separado é criado a cada execução, incluindo todas as mudanças do instantâneo anterior, além das novas mudanças. O instantâneo final inclui todas as mudanças. Para aplicá-las, reinicialize o sistema, e o instantâneo final se tornará o novo sistema de arquivos raiz.

3.2 O comando **transactional-update run**

Normalmente, o comando **transactional-update run** executa apenas um único comando. No entanto, você pode usá-lo para executar vários comandos em uma sessão transacional, concatenando-os em um shell de comando, como **bash**, por exemplo:

```
> sudo transactional-update run bash -c 'ls && date; if [ true ]; then echo -n "Hello ";  
echo \''world'\''; fi'
```



Nota

O comando **transactional-update run** tem as mesmas limitações que o comando **transactional-update shell** descrito na [Seção 3.3, “O shell de transactional-update”](#), com exceção de que os comandos inseridos são registrados no arquivo `/var/log/transactional-update.log`.

3.3 O shell de **transactional-update**

O comando **transactional-update shell** abre um shell no ambiente de transactional-update. No shell, você pode inserir praticamente qualquer comando do Linux para fazer mudanças no sistema de arquivos, por exemplo, instalar vários pacotes com o comando **zypper** ou fazer mudanças em arquivos que fazem parte do sistema de arquivos apenas leitura. Você também pode verificar se as mudanças já feitas com o comando **transactional-update** estão corretas.

Importante

O shell transacional tem várias limitações. Por exemplo, você não pode operar ações de iniciar ou parar serviços usando os comandos `systemd`, nem modificar a partição `/var` porque ela não está montada. Além disso, os comandos inseridos durante uma sessão de shell não são registrados no arquivo `/transactional-update.log`.

Todas as mudanças feitas no sistema de arquivos fazem parte de um único instantâneo. Após concluir as mudanças no sistema de arquivos e sair do shell com o comando `exit`, você precisará reinicializar o host para aplicar as mudanças.

4 Executando a limpeza de instantâneos

Você pode usar `transactional-update` para limpar instantâneos não utilizados do sistema de arquivos e diretórios de sobreposição `/etc` não referenciados.

O `transactional-update` reconhece os seguintes comandos de limpeza:

`cleanup-snapshots`

O comando marca todos os instantâneos não utilizados para remoção pelo Snapper.

`cleanup-overlays`

O comando remove todas as camadas de sobreposição não utilizadas de `/etc` do diretório `/var/lib/overlay`.

`cleanup`

O comando combina os comandos `cleanup-snapshots` e `cleanup-overlays`.

4.1 Como funciona a limpeza

Se você executar o comando `transactional-update cleanup`, todos os instantâneos antigos sem um algoritmo de limpeza terão um definido. Todos os instantâneos importantes também serão marcados. O comando também remove todos os diretórios de sobreposição `/etc` não referenciados (e, portanto, não utilizados) de `/var/lib/overlay`.

Os instantâneos com o algoritmo de limpeza `number` definido serão apagados de acordo com as regras configuradas em `/etc/snapper/configs/root` pelos seguintes parâmetros:

`NUMBER_MIN_AGE`

Define a duração mínima de um instantâneo (em segundos) que pode ser removido automaticamente.

`NUMBER_LIMIT/NUMBER_LIMIT_IMPORTANT`

Define a contagem máxima de instantâneos armazenados. Os algoritmos de limpeza apagam os instantâneos acima do valor máximo especificado, sem levar em conta o instantâneo e o espaço no sistema de arquivos. Os algoritmos também apagam os instantâneos acima do valor mínimo até que os limites do instantâneo e do sistema de arquivos sejam atingidos.

A limpeza de instantâneos também é realizada regularmente pelo `systemd`.

5 Registrando produtos

Você pode usar o comando `transactional-update register` para administrar todas as tarefas relacionadas ao registro do produto e seu gerenciamento de assinatura. Você pode especificar as seguintes opções:

`--list-extensions`

Com essa opção, o comando lista as extensões disponíveis para o seu sistema. Você pode usar a saída para localizar um identificador de produto para ativação do produto.

`-p, --product`

Use essa opção para especificar um produto para ativação. O identificador de produto tem o seguinte formato: `<nome>/<versão>/<arquitetura>`, por exemplo, `sle-module-live-patching/15.3/x86_64`. O comando correspondente tem o seguinte formato:

```
> sudo transactional-update register -p sle-module-live-patching/15.3/x86_64
```

`-r, --regcode`

Registre seu sistema com o código de registro fornecido. O comando registra a assinatura e habilita os repositórios de software.

-d, --de-register

A opção cancela o registro do sistema ou, quando usada junto com a opção -p, cancela o registro de uma extensão.

-e, --email

Especifique um endereço de e-mail que seja usado no SUSE Customer Center para registro.

--url

Especifique o URL do servidor de registro. O URL é armazenado na configuração e usado nas chamadas de comando subsequentes. Por exemplo:

```
> sudo transactional-update register --url https://scc.suse.com
```

-s, --status

Exibe o status do registro atual no formato JSON.

--write-config

Grava o valor das opções fornecidas no arquivo de configuração /etc/SUSEConnect.

--cleanup

Remove credenciais antigas do sistema.

--version

Imprime a versão.

--help

Exibe o uso do comando.

6 Gerenciando pacotes de software

Você pode usar **transactional-update** para instalar, atualizar ou remover pacotes de software.

O SLE Micro obtém pacotes de software de repositórios que estão disponíveis após o registro do produto.

O **transactional-update** usa os comandos a seguir para gerenciar pacotes de software.



Dica: O comando **pkg** e as opções do Zypper

Com os comandos **transactional-update pkg**, você pode usar qualquer opção do Zypper que corresponda ao subcomando usado. Por exemplo, **transactional-update pkg install** reconhece todas as opções que **zypper install** reconhece.

pkg install

Instala pacotes individuais dos canais disponíveis usando o comando **zypper install**. Também é possível usar esse comando para instalar arquivos RPM de Correção Temporária do Programa (PTF, Program Temporary Fix). A opção padrão para esse comando é **--interactive**.

```
> sudo transactional-update pkg install package_name
```

ou

```
> sudo transactional-update pkg install rpm1 rpm2
```

ou, para instalar um padrão de software:

```
> sudo transactional-update pkg install -t pattern pattern_name
```

pkg remove

Remove pacotes individuais do instantâneo ativo usando o comando **zypper remove**. Também é possível usar esse comando para remover arquivos RPM de PTF. A opção padrão para esse comando é **--interactive**.

```
> sudo transactional-update pkg remove package_name
```

pkg update

Atualiza pacotes individuais do instantâneo ativo usando o comando **zypper update**. Apenas os pacotes que fazem parte do instantâneo do sistema de arquivos base podem ser atualizados. A opção padrão para esse comando é **--interactive**.

```
> sudo transactional-update pkg update package_name
```

patch

Verifica se há patches disponíveis e os instala. A opção padrão para esse comando é **--non-interactive**.

dup

Faz upgrade do seu sistema. A opção padrão para esse comando é **--non-interactive**.

up

Atualiza os pacotes instalados para versões mais recentes. A opção padrão para esse comando é `--non-interactive`.

migration

O comando migra seu sistema para um destino selecionado. Normalmente, ele é usado para fazer upgrade do sistema se ele tiver sido registrado no SUSE Customer Center.

7 Fazendo rollback do sistema

O GRUB 2 permite a inicialização de instantâneos btrfs e, portanto, permite usar qualquer instantâneo funcional mais antigo caso o novo instantâneo não funcione corretamente.

Ao inicializar um instantâneo, as partes do sistema de arquivos incluídas no instantâneo são montadas como apenas leitura; todos os outros sistemas de arquivos e partes excluídos dos instantâneos são montados como leitura-gravação e podem ser modificados.



Dica: Voltando para um estado da instalação específico

Um instantâneo inicializável inicial é criado no fim da instalação inicial do sistema. É possível voltar para esse estado a qualquer momento inicializando o instantâneo. É possível identificar o instantâneo pela descrição `first root file system`.

Há dois métodos para executar rollback do sistema.

- Em um sistema em execução, você pode definir o instantâneo padrão. Leia mais no *Procedimento 2, “Rollback de um sistema em execução”*.
- Especialmente nos casos em que o instantâneo atual está corrompido, você pode inicializar no novo instantâneo e defini-lo como padrão. Para obter informações detalhadas, consulte o *Procedimento 3, “Rollback para um instantâneo de trabalho”*.

Se o instantâneo atual estiver funcionando, você poderá seguir o procedimento abaixo para fazer rollback do sistema.

PROCEDIMENTO 2: ROLLBACK DE UM SISTEMA EM EXECUÇÃO

1. Identifique o instantâneo que deve ser definido como padrão e anote o número dele.

```
> sudo snapper list
```

2. Defina o instantâneo como padrão.

```
> sudo transactional-update rollback snapshot_number
```

Se você omitir o *snapshot number*, o instantâneo atual será definido como padrão.



Dica: Definindo o último instantâneo de trabalho

Para definir o último instantâneo de trabalho como padrão, execute **rollback last**.

3. Reinicialize o sistema para inicializar no novo instantâneo padrão.

O procedimento a seguir é usado caso o instantâneo atual esteja corrompido e você não consiga inicializá-lo.

PROCEDIMENTO 3: ROLLBACK PARA UM INSTANTÂNEO DE TRABALHO

1. Reinicialize o sistema e selecione Start bootloader from a read-only snapshot.
2. Escolha um instantâneo para inicializar. Os instantâneos são classificados de acordo com a data de criação, com o mais recente na parte superior.
3. Efetue login no sistema e verifique se tudo funciona como esperado. Os dados gravados nos diretórios excluídos dos instantâneos permanecerão inalterados.
4. Se o instantâneo no qual você inicializou não for adequado para rollback, reinicialize o sistema e escolha outro.
Se o instantâneo funcionar como esperado, você poderá fazer rollback executando o seguinte comando:

```
> sudo transactional-update rollback
```

E reinicializar na sequência.

8 Gerenciando atualizações transacionais automáticas

As atualizações automáticas são controladas pelo **systemd.timer** que é executado uma vez por dia. Ele é aplicado a todas as atualizações e informa o **rebootmgrd** de que a máquina deve ser reiniciada. Você pode ajustar o horário de execução da atualização. Consulte a documentação do `systemd.timer(5)`.

8.1 Desabilitando atualizações automáticas

As atualizações automáticas estão habilitadas por padrão. No entanto, você pode desabilitá-las com este comando:

```
> sudo systemctl --now disable transactional-update.timer
```

8.2 Configurando notificações de atualizações com falha

Quando há falha em um comando **transactional-update** automático, o instantâneo com falha é apagado. Nesse período, o sistema pode ser reiniciado, e você talvez não saiba que a última atualização automática falhou. Portanto, você pode configurar um serviço `systemd`, que o informará sobre a falha do comando automático **transactional-update**. O procedimento para fazer isso pode ser resumido nas seguintes etapas:

- Instalar os pacotes necessários, se não estiverem presentes no sistema. Para obter informações detalhadas, consulte a [Seção 8.2.1, “Instalando os pacotes necessários”](#).
- Configurar o serviço `systemd-status-mail`. Para obter informações detalhadas, consulte a [Seção 8.2.2, “Configurando o serviço systemd-status-mail”](#).

8.2.1 Instalando os pacotes necessários

Os pacotes `mailx` e `systemd-status-mail` são necessários para configurar as notificações. Eles estão presentes no sistema por padrão. No entanto, se eles não estiverem instalados, instale os pacotes executando o seguinte comando:

```
> sudo transactional-update pkg in systemd-status-mail mailx
```

Reinicialize o sistema.

8.2.2 Configurando o serviço `systemd-status-mail`

Para configurar o serviço `systemd-status-mail`, você pode criar um arquivo de configuração ou usar a ferramenta `jeos-config`.

8.2.2.1 Configurando o serviço com `jeos-config`

Para configurar as notificações por e-mail, você pode usar as ferramentas `jeos-config` conforme descrito abaixo.

1. Para abrir a janela de configuração, execute o comando:

```
> sudo jeos-config status_mail
```

2. Na caixa de diálogo, configure os itens de acordo com as suas necessidades.
3. Confirme com *OK*.

8.2.2.2 Configurando o serviço por meio da edição de um arquivo de configuração

O arquivo de configuração padrão está em `/usr/etc/default/systemd-status-mail`. Para modificá-lo, crie uma cópia em `/etc/default/` e edite os seguintes itens:

ADDRESS

Uma entrada obrigatória. Especifique o endereço de e-mail para o qual a notificação será enviada. Por exemplo:

```
ADDRESS="tux@example.com"
```

FROM

O e-mail do remetente do e-mail de notificação. Verifique se o endereço é válido. Por exemplo:

```
FROM="geeko@example.com"
```

MAILER

O tipo de aplicativo de e-mail para enviar notificações. Use o valor `mailx` da seguinte maneira:

```
MAILER="mailx"
```

RELAYHOST

Especifique a retransmissão de e-mail usada pelo mailx.

```
RELAYHOST="mail.example.com:587"
```

MAILX_OPTIONS

Especifique as opções necessárias para garantir que o provedor de e-mail aceitará o e-mail de notificação.

```
MAILX_OPTIONS="-Sverbose -Ssmtp-use-starttls -Ssmtp-auth=login -Ssmtp-auth-user='tux@example.com' -Ssmtp-auth-password='TopSecret' "
```

9 Informações legais

Copyright © 2006-2025 SUSE LLC e colaboradores. Todos os direitos reservados.

Permissão concedida para copiar, distribuir e/ou modificar este documento sob os termos da Licença GNU de Documentação Livre, Versão 1.2 ou (por sua opção) versão 1.3; com a Seção Invariante sendo estas informações de copyright e a licença. Uma cópia da versão 1.2 da licença está incluída na seção intitulada “GNU Free Documentation License” (Licença GNU de Documentação Livre).

Para ver as marcas registradas da SUSE, visite <https://www.suse.com/company/legal/>. Todas as marcas comerciais de terceiros pertencem a seus respectivos proprietários. Os símbolos de marca registrada (®, ™ etc.) indicam marcas registradas da SUSE e de suas afiliadas. Os asteriscos (*) indicam marcas registradas de terceiros.

Todas as informações deste manual foram compiladas com a maior atenção possível aos detalhes. Entretanto, isso não garante uma precisão absoluta. A SUSE LLC, suas afiliadas, os autores ou tradutores não serão responsáveis por possíveis erros nem pelas consequências resultantes de tais erros.

A Licença GFDL (GNU Free Documentation License)

Copyright (C) 2000, 2001, 2002 Free Software Foundation, Inc. 51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 EUA. Qualquer pessoa está autorizada a reproduzir e distribuir cópias literais deste documento de licença, mas não a mudar seu conteúdo.

0. PREÂMBULO

A finalidade desta Licença é tornar um manual, um livro ou outro documento funcional e útil “livre”, no sentido de garantir a todos a liberdade efetiva para copiá-lo e redistribuí-lo, com ou sem modificações, para fins comerciais ou não. Em segundo lugar, esta Licença preserva ao autor e ao editor o direito de obter créditos pelo seu trabalho, não sendo considerados responsáveis pelas modificações feitas por outras pessoas.

Esta Licença é um tipo de “copyleft”, significando que trabalhos derivados do documento também devem ser livres no mesmo sentido. Ela complementa a Licença Pública Geral GNU, que é uma licença de copyleft criada para software livre.

Criamos esta Licença para usá-la em manuais de software livre, pois o software livre precisa de documentação livre: um programa livre deve incluir manuais que ofereçam a mesma liberdade que o software. Contudo, essa Licença não está limitada a manuais de software, pois pode ser usada para qualquer trabalho de texto, independentemente do assunto ou do fato de ser publicado como manual impresso. Esta licença é recomendável principalmente para trabalhos cuja finalidade seja instrução ou referência.

1. APLICABILIDADE E DEFINIÇÕES

Esta Licença se aplica a qualquer manual ou outro trabalho, em qualquer meio, que contenha um aviso incluído pelo detentor dos direitos autorais indicando que ele pode ser distribuído segundo os termos desta Licença. Esse aviso concede uma licença em nível mundial, isenta do pagamento de royalties e de duração ilimitada, para usar o trabalho sob as condições aqui previstas. O “Documento” a seguir refere-se a tal manual ou trabalho. Qualquer membro do público pode ser um licenciado e é tratado como “você”. Você aceitará a licença se copiar, modificar ou distribuir o trabalho de um modo que necessite de permissão de acordo com a lei de direitos autorais.

Uma “Versão Modificada” do Documento significa qualquer trabalho que contenha o Documento ou parte dele, que pode ser sua cópia fiel ou com modificações e/ou traduzido para outro idioma.

Uma “Seção Secundária” é um apêndice nomeado ou uma seção de introdução do Documento, que trata exclusivamente da relação dos editores ou autores do Documento com seu assunto geral (ou questões relacionadas), e não contém nada que possa estar diretamente ligado ao assunto geral. (Portanto, se o documento for parcialmente um livro de matemática, uma seção secundária não poderá explicar nada de matemática.) Tal relação pode ser uma conexão histórica com o assunto ou com temas relacionados, ou tratar de questões legais, comerciais, filosóficas, éticas ou políticas com relação a eles.

As “Seções Invariáveis” são determinadas Seções Secundárias cujos títulos são designados como sendo referentes a essas Seções Invariáveis, no aviso que indica que o Documento foi lançado sob esta Licença. Se uma seção não se encaixar na definição acima de secundária, não poderá ser designada como invariável. O documento pode não conter Seções Invariáveis. Se o documento não identificar seções invariáveis, isso significa que não há nenhuma.

Os “Textos de Capa” são pequenos trechos de texto, como Textos de Folha de Rosto ou de Contracapa, incluídos no aviso que indica que o Documento foi lançado sob esta licença. O Texto de Folha de Rosto pode ter no máximo 5 palavras, e o Texto de Contracapa pode ter no máximo 25.

Uma cópia “Transparente” do Documento significa uma cópia que pode ser lida por computador, representada em um formato cuja especificação esteja disponível ao público em geral, que seja adequada para a imediata revisão do documento usando editores de texto genéricos ou (para imagens compostas de pixels) programas gráficos genéricos ou (para desenhos) algum editor de desenho amplamente disponível, e que seja adequado para inclusão em formatadores de texto ou para a conversão automática em diversos formatos adequados para entrada em formatadores de texto. Uma cópia feita em outro formato de arquivo Transparente cuja marcação, ou ausência desta, foi manipulada para impedir ou desencorajar modificação subsequente pelos leitores não é Transparente. Um formato de imagem não é Transparente se usado em lugar de qualquer quantidade substancial de texto. Uma cópia que não é “Transparente” é chamada “Opaca”.

Exemplos de formatos apropriados para cópias Transparentes incluem ASCII simples sem marcação, formato de entrada Texinfo, LaTeX, SGML ou XML usando um DTD publicamente disponível, e HTML padrão simples, PostScript ou PDF projetados para modificação manual. Exemplos de formatos de imagem transparentes são PNG, XCF e JPG. Formatos Opacos incluem formatos proprietários que podem ser lidos e editados somente por processadores de texto proprietários, SGML ou XML para os quais o DTD e/ou ferramentas de processamento não são amplamente disponibilizadas, e HTML, PostScript ou PDF gerados automaticamente com finalidade apenas de saída por alguns processadores de texto.

A “Página de Título” significa, para um livro impresso, a própria página do título, além das páginas subsequentes necessárias para conter, de forma legível, o material que esta Licença requer que apareça na página de título. Para trabalhos em formatos que não tenham uma página de título assim, a “Página de Título” significa o texto próximo à ocorrência mais proeminente do título do trabalho, precedendo o início do corpo do texto.

Uma seção “Intitulada XYZ” significa uma subunidade nomeada do Documento cujo título seja precisamente XYZ ou contenha XYZ entre parênteses após o texto que traduz XYZ para outro idioma. (Aqui, XYZ representa o nome de uma seção específica mencionada abaixo, como

“Agradecimentos”, “Dedicatória”, “Apoio” ou “Histórico”.) “Preservar o Título” de tal seção quando você modifica o Documento significa que ela continua sendo uma seção “Intitulada XYZ” de acordo com essa definição.

O Documento pode incluir Isenções de Responsabilidade quanto a Garantia próximas ao aviso que indica que esta Licença se aplica a este Documento. As Isenções de Responsabilidade de Garantia são consideradas incluídas por referência nesta Licença, mas apenas no que diz respeito à isenção de garantias: qualquer outra implicação que essas Isenções de Responsabilidade de Garantia possam ter será anulada e não terá efeito no significado desta Licença.

2. CÓPIAS LITERAIS

Você pode copiar e distribuir o Documento em qualquer meio, comercialmente ou não, desde que esta Licença, as informações de copyright e as informações de licença afirmando que esta Licença se aplica ao Documento sejam reproduzidas em todas as cópias, e que você não inclua outras condições, quaisquer que sejam, às condições desta Licença. Você não pode usar de medidas técnicas para obstruir ou controlar a leitura ou cópia futura das cópias que você fizer ou distribuir. Contudo, você pode aceitar remuneração em troca das cópias. Se você distribuir um número suficientemente grande de cópias, deverá também respeitar as condições na seção 3. Você também pode emprestar cópias, sob as mesmas condições mencionadas acima, além de exibi-las publicamente.

3. COPIANDO EM QUANTIDADE

Se você publicar cópias impressas (ou cópias em uma mídia que normalmente tem capas impressas) do Documento, em número superior a 100, e o aviso de licença do Documento exigir Textos de Capa, deverá encadernar as cópias em capas que contenham, de forma clara e legível, todos estes Textos de Capa: Textos de Folha de Rosto na folha de rosto e Textos de Contracapa na contracapa. As duas capas também devem identificar, de forma clara e legível, você como o editor das cópias. A capa frontal deve apresentar o título completo com todas as palavras deste igualmente proeminentes e visíveis. Você pode adicionar outros materiais nas capas. Cópias com mudanças limitadas às capas, desde que preservando o título do Documento e satisfazendo a essas condições, podem ser tratadas como cópias literais em outros aspectos.

Se os textos necessários a qualquer uma das capas forem muito volumosos para serem incluídos de forma legível, você deverá colocar os primeiros listados (quantos couberem razoavelmente) na própria capa, e continuar o restante nas páginas adjacentes.

Se você publicar ou distribuir cópias Opacas do Documento em número superior a 100, deverá incluir uma cópia Transparente legível por computador juntamente com cada cópia Opaca, ou informar em, ou juntamente com, cada cópia Opaca um endereço de rede do qual o público geral possa acessar e obter, usando protocolos de rede públicos padrão, uma cópia Transparente completa do Documento, livre de material adicionado. Se você decidir pela segunda opção, deverá seguir etapas razoavelmente prudentes, quando começar a distribuir as cópias Opacas em quantidade, para garantir que essa cópia transparente permaneça acessível no local indicado por pelo menos um ano após a última vez que você distribuir uma cópia Opaca (diretamente ou através de seus agentes ou distribuidores) dessa edição ao público.

É solicitado, mas não exigido, que você contate os autores do Documento muito antes de redistribuir qualquer número grande de cópias, para dar-lhes a oportunidade de lhe fornecer uma versão atualizada do Documento.

4. MODIFICAÇÕES

Você pode copiar e distribuir uma Versão Modificada do Documento sob as condições das seções 2 e 3 acima, desde que forneça a Versão Modificada estritamente sob esta Licença, com a Versão Modificada no lugar do Documento, permitindo assim a distribuição e modificação da Versão Modificada a quem quer que possua uma cópia desta. Além disso, você deve executar os seguintes procedimentos na Versão Modificada:

- A. Use na Página de Título (e nas capas, se houver) um título distinto do título do Documento, e dos de versões anteriores (os quais devem, se houver algum, ser listados na seção “Histórico” do Documento). Você pode usar o mesmo título de uma versão anterior se o editor original dessa versão assim o permitir.
- B. Liste na Página de Título, como autores, uma ou mais pessoas ou entidades responsáveis pela autoria das modificações na Versão Modificada, juntamente com pelo menos cinco dos autores principais do Documento (todos seus autores principais, se houver menos que cinco), a menos que eles lhe desobriguem dessa exigência.
- C. Mencione na Página de Título o nome do editor da Versão Modificada, como seu editor.
- D. Preserve todas as informações de copyright do Documento.
- E. Adicione as informações de copyright adequadas para suas modificações ao lado das outras informações de copyright.

- F. Inclua, imediatamente após as informações de copyright, informações de licença concedendo ao público permissão para usar a Versão Modificada sob os termos desta Licença, na forma mostrada no Adendo abaixo.
- G. Preserve, nesse aviso de licença, as listas completas de Seções Invariáveis e os Textos de Capa necessários fornecidos no aviso de licença do Documento.
- H. Inclua uma cópia inalterada desta Licença.
- I. Preserve a seção intitulada “Histórico”, Preserve seu Título e adicione à seção um item mencionando pelo menos o título, o ano, os novos autores e o editor da Versão Modificada, como mostrado na Página de Título. Se não houver uma seção intitulada “Histórico” no Documento, crie uma mencionando o título, o ano, os autores e o editor do Documento, como mostrado na Página de Título; em seguida, adicione um item que descreva a Versão Modificada, como mencionado na frase anterior.
- J. Preserve a localização de rede, se houver, indicada no Documento para acesso público a uma cópia Transparente deste e, da mesma maneira, as localizações de rede indicadas no Documento para versões anteriores nas quais ele se baseia. Essas informações podem ser incluídas na seção “Histórico”. Você pode omitir uma localização de rede para um trabalho que foi publicado pelo menos quatro anos antes do Documento em si, ou se o editor original da versão à qual a localização se refere der permissão.
- K. Para qualquer seção intitulada “Agradecimentos” ou “Dedicatória”, Preserve o Título da seção, e preserve dentro da seção toda a essência e o tom de cada um dos agradecimentos e/ou dedicatórias aos colaboradores nela mencionados.
- L. Preserve todas as Seções Invariantes do Documento, inalteradas em seu texto e títulos. Números de seção ou o equivalente não são considerados parte dos títulos das seções.
- M. Apague qualquer seção intitulada “Apoio”. Tal seção não pode ser incluída na Versão Modificada.
- N. Não modifique o título de qualquer seção existente para “Apoio” nem de forma a gerar conflito com o título de qualquer Seção Invariável.
- O. Preserve as Isenções de Responsabilidade quanto a Garantia.

Se a Versão Modificada incluir novas seções iniciais ou apêndices que sejam qualificados como Seções Secundárias, e não contiver material copiado do Documento, você poderá, a seu critério, tornar invariantes algumas dessas seções ou todas elas. Para fazer isso, adicione seus títulos à lista de Seções Invariáveis no aviso de licença da Versão Modificada. Esses títulos devem ser diferentes de outros títulos de seção.

Você pode adicionar uma seção intitulada “Apoio”, desde que ela não contenha nada além do apoio recebido para sua Versão Modificada por várias partes; por exemplo, notas do revisor ou de que o texto foi aprovado por uma organização como a definição oficial de um padrão.

Você pode adicionar uma passagem de até cinco palavras como Texto de Folha de Rosto, e uma passagem de até 25 palavras como Texto de Contracapa, ao fim da lista de Textos de Capa na Versão Modificada. Somente uma passagem de Texto de Folha de Rosto e uma de Texto de Contracapa pode ser adicionada por (ou através de arranjos feitos por) uma entidade qualquer. Se o Documento já incluir um texto de capa para a mesma capa, anteriormente incluído por você ou por arranjo feito pela mesma entidade em cujo nome você está agindo, não será possível adicionar outro, mas sim substituir o antigo, com permissão explícita do editor anterior que o incluiu.

O(s) autor(es) e editor(es) do Documento, por esta Licença, não dá(ão) permissão para seu(s) nome(s) ser(em) usado(s) para publicidade ou defesa ou apoio implícito para qualquer Versão Modificada.

5. COMBINANDO DOCUMENTOS

Você pode combinar o documento com outros documentos publicados sob esta Licença, sob os termos definidos na seção 4 acima para versões modificadas, desde que você inclua na combinação todas as Seções Invariantes de todos os documentos originais, sem modificações, e as liste como Seções Invariantes de seu trabalho combinado, na sua nota de licença, e que você preserve todas as Notas de Garantia.

O trabalho combinado somente precisa conter uma cópia desta Licença, e várias Seções Invariantes idênticas podem ser substituídas por uma única cópia. Se houver várias Seções Invariantes com o mesmo nome, mas com conteúdos diferentes, torne o título de cada uma dessas seções único, adicionando ao fim dele, entre parênteses, o nome do autor ou editor original da seção, se conhecido, ou então um número exclusivo. Faça o mesmo ajuste nos títulos de seção na lista de Seções Invariantes nas informações de licença do trabalho combinado.

Na combinação, você deve combinar quaisquer seções intituladas “Histórico” nos vários documentos originais, formando uma seção intitulada “Histórico”; do mesmo modo, combine quaisquer seções intituladas “Agradecimentos” e quaisquer seções intituladas “Dedicatória”. Você deve eliminar todas as seções intituladas “Apoio”.

6. COLEÇÕES DE DOCUMENTOS

Você pode fazer uma coleção consistindo do Documento e outros documentos publicados sob esta Licença, e substituir as cópias individuais desta Licença, nos vários documentos, por uma única cópia a ser incluída na coleção, desde que você siga as regras desta Licença para cópias literais de cada documento em todos os outros aspectos.

Você pode extrair um único documento dessa coleção e distribuí-lo individualmente sob esta Licença, desde que insira uma cópia desta Licença no documento extraído e siga esta Licença em todos os outros aspectos com relação à cópia literal do documento.

7. AGREGAÇÃO A TRABALHOS INDEPENDENTES

Uma compilação do Documento, ou seus derivados com outros documentos ou trabalhos separados e independentes, dentro de ou junto a um volume de uma mídia de armazenamento ou distribuição, constituirá um “agregado” se os direitos autorais resultantes da compilação não forem usados para limitar os direitos legais dos usuários dessa compilação além do que os trabalhos individuais permitem. Quando o Documento é incluído em um agregado, a Licença não se aplica a outros trabalhos no agregado que não sejam, por sua vez, derivados do Documento.

Se o requisito do Texto de Capa da seção 3 for aplicável a estas cópias do Documento e, ainda, se o Documento for menor do que a metade do agregado inteiro, os Textos de Capa do Documento poderão ser colocados em capas que encerrem o Documento dentro do agregado, ou no equivalente eletrônico das capas, se o Documento estiver em formato eletrônico. Caso contrário, eles deverão aparecer como capas impressas que envolvam o agregado inteiro.

8. TRADUÇÃO

A tradução é considerada um tipo de modificação, portanto, você pode distribuir traduções do Documento em conformidade com os termos da seção 4. A substituição de Seções Invariantes por traduções requer permissão especial de seus detentores de direitos autorais, mas você pode incluir traduções de algumas ou de todas as Seções Invariantes, além das versões originais dessas

Seções Invariantes. Você pode incluir uma tradução desta Licença e todos os avisos de licença no Documento, bem como qualquer Isenção de Responsabilidade quanto a Garantia, desde que também inclua a versão original em Inglês desta Licença e as versões originais dos avisos e das isenções de responsabilidade. Em caso de discordância entre a tradução e a versão original desta Licença ou informações de licença ou isenção de responsabilidade, a versão original prevalecerá. Se uma seção do Documento for intitulada “Agradecimentos”, “Dedicatória” ou “Histórico”, o requisito (seção 4) para Preservar seu Título (seção 1) normalmente exigirá a mudança do título em si.

9. REVOGAÇÃO

Você não pode copiar, modificar, sublicenciar ou distribuir o Documento, exceto como expressamente previsto por esta Licença. Qualquer outra tentativa de copiar, modificar, sublicenciar ou distribuir o Documento é anulada, e implicará a revogação automática de seus direitos sob esta Licença. Porém, terceiros a quem você forneceu cópias ou direitos sob os termos desta Licença não terão suas licenças revogadas, desde que permaneçam em total concordância com ela.

10. REVISÕES FUTURAS DESTA LICENÇA

A Free Software Foundation pode publicar ocasionalmente novas versões revisadas da Licença de Documentação Livre GNU. As novas versões serão semelhantes à versão atual, mas poderão diferir em detalhes para atender a novos problemas ou situações. Consulte <https://www.gnu.org/copyleft/>.

A cada versão da Licença é atribuído um número de versão exclusivo. Se o Documento especificar que um número de versão específico desta Licença, “ou de qualquer versão posterior”, aplica-se a ele, você terá a opção de seguir os termos e condições da versão especificada ou de qualquer versão posterior que tenha sido publicada (não como rascunho) pela Free Software Foundation. Se o documento não especificar um número de versão desta Licença, você poderá escolher qualquer versão já publicada (não como rascunho) pela Free Software Foundation.

ADENDO: Como usar esta Licença em seus documentos

```
Copyright (c) YEAR YOUR NAME.  
Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document  
under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2
```



```
or any later version published by the Free Software Foundation;  
with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.  
A copy of the license is included in the section entitled "GNU  
Free Documentation License".
```

Se você tiver Seções Invariantes, Textos de Capa Frontal e Textos de Contracapa, substitua a linha “with...Texts” por isto:

```
with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the  
Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.
```

Se você tiver Seções Invariantes sem Textos de Capa ou alguma outra combinação das três, utilize essas duas alternativas para se adequar à situação.

Se seu documento contiver exemplos incomuns de código de programação, recomendamos publicar esses exemplos paralelamente, sob a licença de software livre de sua preferência como, por exemplo, a Licença Pública Geral GNU, para permitir seu uso em software livre.