

---

Com certeza! Entendo perfeitamente sua preferência em manter o Secure Boot ativo. É uma camada de segurança importante, e é ótimo que você queira explorá-la ao máximo.

Como o `vboxpci.ko` é o único módulo que está causando o problema na assinatura, e ele é primariamente para PCI Passthrough (uma funcionalidade avançada que nem todos usam), é razoável tentar rodar suas VMs sem ele. Se surgir algum problema inesperado, você já sabe que desabilitar o Secure Boot é a alternativa mais rápida.

---

## Troubleshooting Resumido para Módulos VirtualBox e Secure Boot no Linux

Este resumo abrange os passos que tentamos para resolver o problema de módulos do VirtualBox não carregando devido ao Secure Boot ativo, resultando no erro "module verification failed".

### O Problema Central

O **Secure Boot** (Inicialização Segura) impede que módulos de kernel não assinados sejam carregados. O VirtualBox usa módulos de kernel (`vboxdrv`, `vboxnetflt`, `vboxnetadp`, `vboxpci`), que não vêm pré-assinados com uma chave que o Secure Boot da sua máquina reconhece por padrão.

### Solução Atingida (para manter Secure Boot ativo)

#### 1. Instalar Ferramentas Essenciais:

```
Bash
sudo apt update
sudo apt install linux-headers-$(uname -r) build-essential dkms mokutil openssl
```

Isso garante que você tenha as ferramentas necessárias para compilar módulos e gerenciar chaves de Secure Boot.

#### 2. Gerar Chaves MOK (Machine Owner Key):

- Crie um diretório para suas chaves:

```
Bash
sudo mkdir /etc/secureboot_keys
sudo chmod 700 /etc/secureboot_keys
```

- Gere a chave privada (MOK.priv) e o certificado (MOK.der):

```
Bash
sudo openssl req -new -x509 -newkey rsa:2048 -keyout
/etc/secureboot_keys/MOK.priv -outform DER -out /etc/secureboot_keys/MOK.der
-nodes -days 36500 -subj "/CN=Secure Boot MOK/"
```

- Ajuste as permissões da chave privada:

```
Bash
sudo chmod 600 /etc/secureboot_keys/MOK.priv
```

### 3. Registrar a Chave Pública MOK no UEFI (BIOS):

- Importe a chave gerada. Você será solicitado a criar uma senha temporária (enrollment password):

```
Bash
sudo mokutil --import /etc/secureboot_keys/MOK.der
```

- **Reinicie o computador imediatamente:**

```
Bash
sudo reboot
```

- **No boot:** Uma tela azul/roxa do "MOK Manager" aparecerá. Escolha **"Enroll MOK"**, confirme e insira a senha temporária que você criou no mokutil. Isso "ensina" seu sistema a confiar na sua chave.

### 4. Instalar/Reinstalar o VirtualBox:

- Certifique-se de que o VirtualBox está instalado (ou reinstale-o para garantir que os módulos sejam compilados para o kernel atual):

```
Bash
sudo dpkg -i /caminho/para/seu/arquivo.deb # Use o arquivo .deb original que você
baixou
sudo apt install -f # Para corrigir dependências, se houver
```

### 5. Localizar os Módulos do VirtualBox:

- Os módulos do VirtualBox (ex: vboxdrv.ko, vboxnetflt.ko, vboxnetadp.ko, vboxpci.ko) geralmente estão em um dos seguintes caminhos:
  - /lib/modules/\$(uname -r)/updates/dkms/
  - /usr/lib/modules/\$(uname -r)/misc/
  - Ou em outro lugar. Use `sudo find / -name "vboxdrv.ko" 2>/dev/null` para encontrar o caminho correto.

## 6. Assinar os Módulos do VirtualBox Manualmente:

- Usando o caminho que você encontrou para os módulos (ex: /usr/lib/modules/6.8.0-60-generic/misc/), assine cada um:

Bash

```
VBOX_MODULES_DIR="/caminho/do/diretorio/dos/modulos" # Substitua pelo caminho correto
```

```
sudo /usr/src/linux-headers-$(uname -r)/scripts/sign-file sha256  
/etc/secureboot_keys/MOK.priv /etc/secureboot_keys/MOK.der  
"$VBOX_MODULES_DIR/vboxdrv.ko"
```

```
sudo /usr/src/linux-headers-$(uname -r)/scripts/sign-file sha256  
/etc/secureboot_keys/MOK.priv /etc/secureboot_keys/MOK.der  
"$VBOX_MODULES_DIR/vboxnetflt.ko"
```

```
sudo /usr/src/linux-headers-$(uname -r)/scripts/sign-file sha256  
/etc/secureboot_keys/MOK.priv /etc/secureboot_keys/MOK.der  
"$VBOX_MODULES_DIR/vboxnetadp.ko"
```

# O módulo vboxpci.ko pode não existir ou pode falhar na assinatura; ele é opcional para uso básico.

```
sudo /usr/src/linux-headers-$(uname -r)/scripts/sign-file sha256  
/etc/secureboot_keys/MOK.priv /etc/secureboot_keys/MOK.der  
"$VBOX_MODULES_DIR/vboxpci.ko"
```

## 7. Reiniciar o Sistema Novamente:

Bash

```
sudo reboot
```

Isso força o kernel a carregar os módulos recém-assinados.

## Alternativa Rápida (Se problemas persistirem ou PCI Passthrough não for necessário)

- **Desabilitar o Secure Boot na BIOS/UEFI:** É a solução mais rápida e eficaz para o problema de módulos de kernel não assinados. Isso elimina a necessidade de assinar os módulos manualmente.

Espero que este resumo seja útil para referências futuras! Se tiver mais alguma dúvida ou se o problema persistir de alguma forma, estou aqui para ajudar.