

## SISTEMA PARA BACKUP

O Sistema para Backup é uma ferramenta que desenvolvi em linguagem Java visando atender minha própria necessidade e que implementa a estratégia de replicar a estrutura de diretórios de uma partição do disco rígido local utilizada para o armazenamento de meus arquivos em outra unidade de memória conectada ao computador que pode ser HD Externo, Pendrive, disco SSD ou até mesmo Cartão de Memória.

Para entender seu funcionamento, considere a hierarquia atual de diretórios na partição *D:* de meu computador com Microsoft Windows 11:

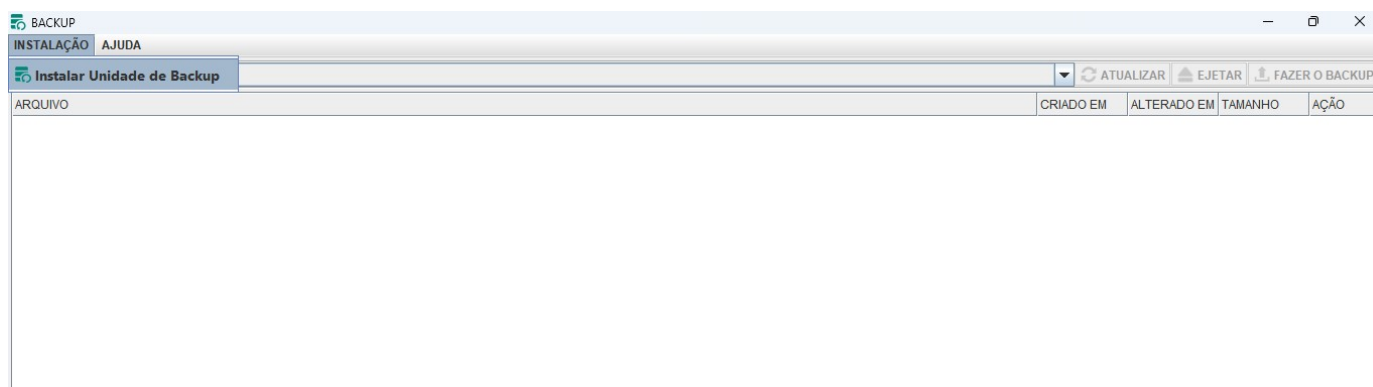
Explorador > ARQUIVOS (D:)

Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
1. BIBLIOTECA	12/10/2022 16:10	Pasta de arquivos	
2. SOFTWARE	02/11/2022 07:30	Pasta de arquivos	
3. GESTAO PESSOAL	29/01/2023 22:40	Pasta de arquivos	
4. FOTO E VIDEO	12/10/2022 15:26	Pasta de arquivos	
5. MUSICA	12/10/2022 15:22	Pasta de arquivos	
6. TEMPORARIO	18/02/2023 14:41	Pasta de arquivos	

Para fazer uma cópia de segurança de um ou mais destes diretórios em uma unidade externa de memória, que a partir daqui eu chamarei de **Unidade de Backup**, precisarei seguir as seguintes etapas:

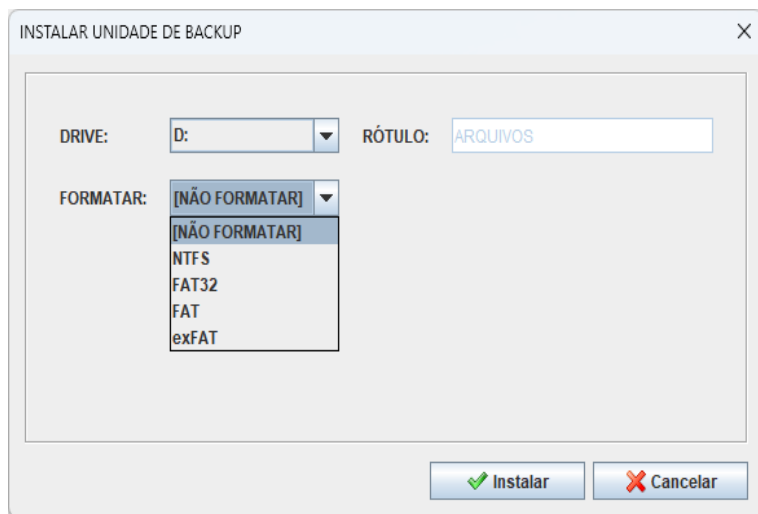
Considere que eu conectei um HD Externo com capacidade de armazenamento de 500 GB numa porta USB do meu computador. O Windows mapeou este HD Externo para a letra *E:*. Se ele ainda não estiver instalado, precisarei instalá-lo como uma Unidade de Backup. Instalar uma unidade de Backup, nada mais é do que criar uma estrutura fixa de arquivos e diretórios na raiz do HD externo que conterá todas as informações para a realização do backup e identificação da unidade.

Mantendo a lista *UNID. BACKUP* sem alterar para manter o menu *INSTALAÇÃO*, vou a este e clico em *Instalar Unidade de Backup*:



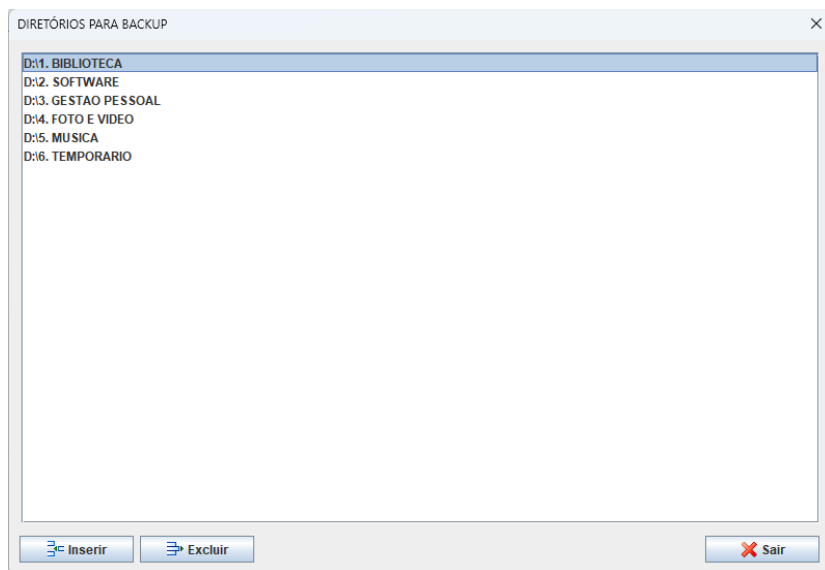
No diálogo *INSTALAR UNIDADE DE BACKUP*, seleciono a letra do HD externo (*E:*) na lista do campo *DRIVE*. Caso opte por formatar o HD durante a instalação eu seleciono o formato do sistema de arquivos

na lista *FORMATAR*. Os itens da lista mudam de acordo com o sistema operacional. No exemplo, trata-se de um sistema Microsoft Windows e seus formatos típicos de sistemas de arquivo.



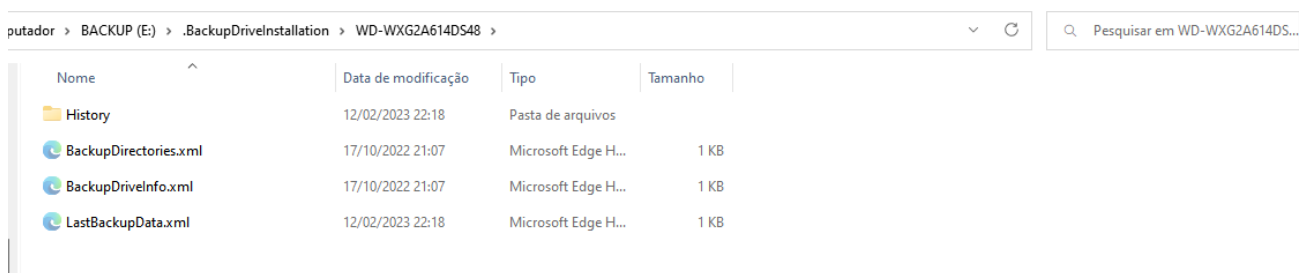
Clico no botão *Instalar* para concluir a instalação da Unidade de Backup.

Em sequência, no diálogo *DIRETÓRIOS PARA BACKUP*, clico no botão *Inserir* e adiciono um diretório da partição local que será replicado na minha Unidade de Backup recém-instalada. Faço isto para cada diretório que desejo replicar nela, observando que se a capacidade da mesma for inferior à soma dos tamanhos dos arquivos contidos nos diretórios, serei impedido de prosseguir com o backup posteriormente.



Terminado de inserir todos os diretórios a serem replicados, clico no botão *Sair*.

Neste momento, na raiz da unidade de Backup, está criado o seguinte diretório oculto:



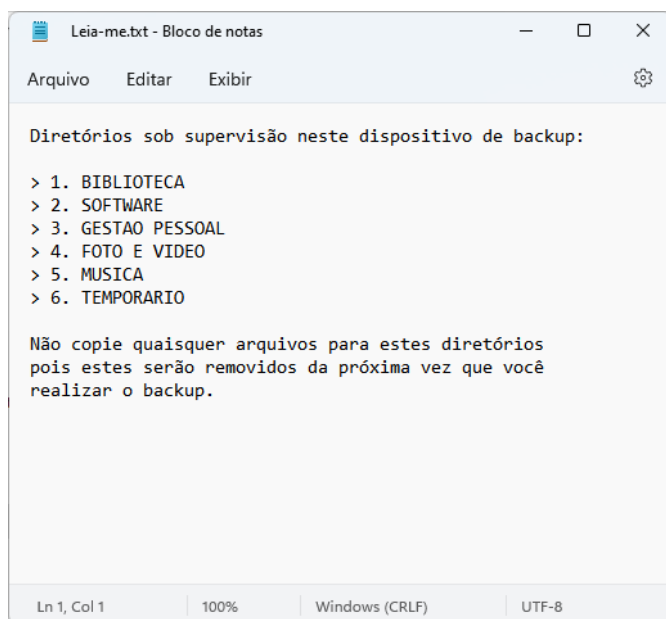
O diretório principal da instalação é *.BackupDriveInstallation*. O ponto inicial no nome serve para ocultar o diretório em cartões de memória inseridos em smartphones e tablets com sistema operacional Android. O subdiretório *WD-WXG2A614DS48* identifica o disco local de origem do backup. Isso permite o uso de uma mesma Unidade de Backup em vários computadores diferentes.

Olhando dentro deste subdiretório temos os seguintes arquivos e diretórios de instalação:

1. **History:** Diretório de log que registra cada backup realizado na Unidade de Backup.
2. **BackupDirectories.xml:** Arquivo XML com a lista de diretórios da partição local que serão replicados na Unidade de Backup.
3. **BackupDriveInfo.xml:** Arquivo XML com os dados sobre a instalação da Unidade de Backup.
4. **LastBackupData.xml:** Arquivo XML com os dados sobre o último backup realizado na Unidade de Backup.

O diretório é deixado oculto para evitar que o mesmo seja excluído acidentalmente da Unidade de Backup. Caso ele seja removido, é o equivalente a desinstalar a unidade de Backup.

Na raiz da Unidade de Backup será criado também o arquivo **Leia-me.txt**. Sua finalidade é listar os diretórios que estão sob controle de backup para instruir o utilizador a não copiar nada para eles.



Na sequência da instalação, o sistema analisará cada arquivo nos diretórios para espelhar a Unidade de Backup com a partição local em meu computador.

Os critérios do algoritmo são os seguintes:

1. *Um novo arquivo ou diretório foi copiado para a partição local:* neste caso, ele deverá ser copiado também para o mesmo diretório relativo na Unidade de Backup.
2. *Um arquivo existente na partição local e replicado na Unidade de Backup foi modificado:* o critério para avaliar se um arquivo foi modificado é comparar o metadado de arquivo **data de alteração**. Se a data de alteração do arquivo na partição do computador for posterior à data de alteração no arquivo na Unidade de Backup, então será necessário atualizar o arquivo nesta.

- Um arquivo ou diretório existente na partição local e replicado na Unidade de Backup foi excluído: Neste caso, o arquivo ou diretório equivalente na Unidade de Backup também deve ser excluído.

Se a instalação for numa Unidade de Backup “virgem”, o algoritmo executará apenas o primeiro critério, que é copiar todos os arquivos nos diretórios sob controle de backup na partição local para a Unidade de Backup. Caso já existam os diretórios na Unidade de Backup, serão analisados os três critérios e os arquivos alterados serão listados na tela do programa.

ARQUIVO	CRIADO EM	ALTERADO EM	TAMANHO	AÇÃO
D:\3. GESTAO PESSOAL\2. FINANCEIRO\17-02-2023.txt	18/02/2023	18/02/2023	310,00 B	COPIAR
D:\3. GESTAO PESSOAL\4. REDAÇÕES\Kotlin.odt	18/02/2023	19/02/2023	42,16 KB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110347.jpg	18/02/2023	11/02/2023	3,77 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110349.jpg	18/02/2023	11/02/2023	3,78 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110355.jpg	18/02/2023	11/02/2023	4,08 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110402.jpg	18/02/2023	11/02/2023	3,97 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110410.jpg	18/02/2023	11/02/2023	4,54 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110413.jpg	18/02/2023	11/02/2023	4,19 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110415.jpg	18/02/2023	11/02/2023	4,41 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110419.jpg	18/02/2023	11/02/2023	3,95 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110423.jpg	18/02/2023	11/02/2023	4,26 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110437.jpg	18/02/2023	11/02/2023	3,95 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110601.jpg	18/02/2023	11/02/2023	3,74 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110722.jpg	18/02/2023	11/02/2023	3,70 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110734.jpg	18/02/2023	11/02/2023	3,73 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110735.jpg	18/02/2023	11/02/2023	4,04 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230211_110739.jpg	18/02/2023	11/02/2023	3,64 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230215_104326.jpg	18/02/2023	15/02/2023	1,02 MB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230215_104329.jpg	18/02/2023	15/02/2023	948,11 KB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230215_104338.jpg	18/02/2023	15/02/2023	626,05 KB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\20230215_104405.jpg	18/02/2023	15/02/2023	604,60 KB	COPIAR
D:\4. FOTO E VIDEO\5. TEMPORÁRIOS\Documentário_Aparecida do Brasil HD.mp4	18/02/2023	05/02/2023	516,24 MB	COPIAR
D:\6. TEMPORARIO\Nova pasta\15-02-2023.txt	16/02/2023	15/02/2023	79,00 B	COPIAR
D:\6. TEMPORARIO\Nova pasta\16-02-2023.txt	18/02/2023	18/02/2023	59,00 B	COPIAR
D:\6. TEMPORARIO\Nova pasta\17-02-2023.txt	18/02/2023	18/02/2023	310,00 B	COPIAR
E:\1. BIBLIOTECA\1. LIVROS DIDÁTICOS\Computação\Linguagens de Programação\Kotlin\lvrokotlin-master.zip	24/11/2022	16/10/2022	2,65 MB	EXCLUIR
E:\1. BIBLIOTECA\1. LIVROS DIDÁTICOS\Computação\Linguagens de Programação\Kotlin\Resende Kassiano Kotlin com Android.pdf	07/12/2022	15/10/2022	7,82 MB	EXCLUIR
D:\2. SOFTWARE\6. REPOSITORIO\CRYPTO\git\COMMIT_EDITMSG	23/10/2022	05/03/2023	18,00 B	ATUALIZAR
D:\2. SOFTWARE\6. REPOSITORIO\CRYPTO\git\FETCH_HEAD	23/10/2022	05/03/2023	109,00 B	ATUALIZAR

ÚLTIMO BACKUP: 12/02/2023, 22:18:45 89 ATUALIZAÇÕES PENDENTES

Optei por cores de fonte diferentes para arquivos que atendam a cada um dos três critérios na lista. Fonte em cor preta para arquivos novos na partição local, verde para arquivos modificados na partição local e vermelha para arquivos excluídos na partição local, em relação à Unidade de Backup.

Observe que na barra de status à esquerda temos a data do último backup realizado naquela Unidade de Backup e na direita temos o número de arquivos que serão copiados ou excluídos desta.

Para fazer o backup, cliço no botão *FAZER O BACKUP* na barra de ferramentas. O status do processo de backup é exibido na barra de status.

ARQUIVO	CRIADO EM	ALTERADO EM	TAMANHO	AÇÃO
E:\1. BIBLIOTECA\1. LIVROS DIDÁTICOS\Computação\Linguagens de Programação\Kotlin\lvrokotlin-master.zip	24/11/2022	16/10/2022	2,65 MB	EXCLUIR
E:\1. BIBLIOTECA\1. LIVROS DIDÁTICOS\Computação\Linguagens de Programação\Kotlin\Resende Kassiano Kotlin com Android.pdf	07/12/2022	15/10/2022	7,82 MB	EXCLUIR
D:\2. SOFTWARE\6. REPOSITORIO\CRYPTO\git\COMMIT_EDITMSG	23/10/2022	05/03/2023	18,00 B	ATUALIZAR
D:\2. SOFTWARE\6. REPOSITORIO\CRYPTO\git\FETCH_HEAD	23/10/2022	05/03/2023	109,00 B	ATUALIZAR

PROGRESSO: COPIANDO ARQUIVO 63 DE 89

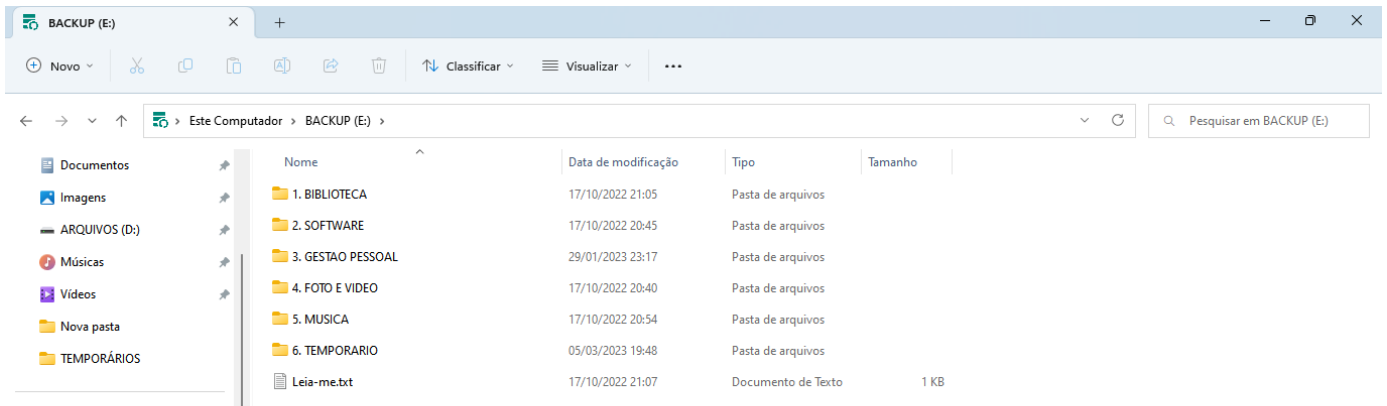
Caso a Unidade de Backup já esteja instalada ao conectá-la no computador, vou selecioná-la na lista *UNID. BACKUP* na barra de ferramentas. Imediatamente o sistema começa a buscar por alterações em arquivos na partição local que deverão ser espelhadas na Unidade de Backup.

ARQUIVO	CRIADO EM	ALTERADO EM	TAMANHO	AÇÃO
E:\1. BIBLIOTECA\1. LIVROS DIDÁTICOS\Computação\Linguagens de Programação\Kotlin\lvrokotlin-master.zip	24/11/2022	16/10/2022	2,65 MB	EXCLUIR
E:\1. BIBLIOTECA\1. LIVROS DIDÁTICOS\Computação\Linguagens de Programação\Kotlin\Resende Kassiano Kotlin com Android.pdf	07/12/2022	15/10/2022	7,82 MB	EXCLUIR
D:\2. SOFTWARE\6. REPOSITORIO\CRYPTO\git\COMMIT_EDITMSG	23/10/2022	05/03/2023	18,00 B	ATUALIZAR
D:\2. SOFTWARE\6. REPOSITORIO\CRYPTO\git\FETCH_HEAD	23/10/2022	05/03/2023	109,00 B	ATUALIZAR

ÚLTIMO BACKUP: 12/02/2023, 22:18:45 89 ATUALIZAÇÕES PENDENTES

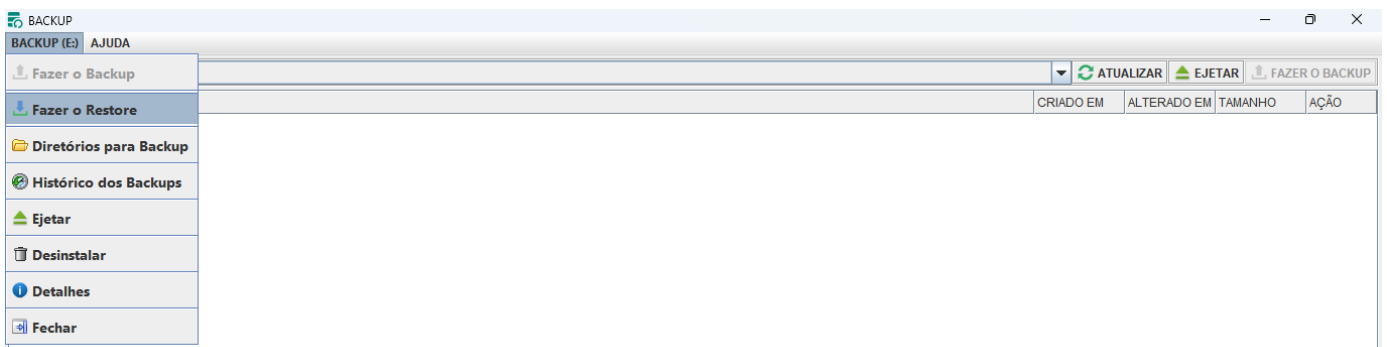
Para sincronizar, como vimos, cliço no botão *FAZER O BACKUP*.

Temos agora a mesma estrutura de diretórios da partição local na Unidade de Backup:

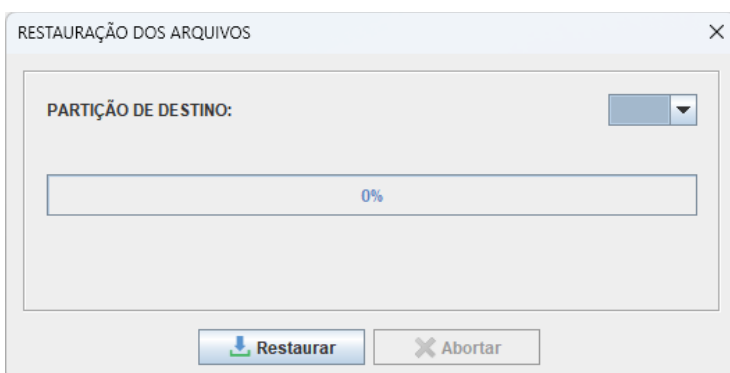


Observe que a raiz da Unidade de Backup espelha a raiz da partição local no computador. Se na partição local tenho o diretório D:\1. BIBLIOTECA, na Unidade de Backup eu tenho E:\1. BIBLIOTECA com exatamente os mesmos arquivos, exceto se eu estiver fazendo backup somente de um subdiretório de D:\1. BIBLIOTECA em E:\1. BIBLIOTECA. É possível fazer o backup de subdiretórios, e neste caso, replica somente a estrutura do subdiretório.

Para realizar a restauração dos arquivos na Unidade de Backup para uma partição do disco local, vou no menu de contexto, o que tem o nome da Unidade de Backup, e seleciono a opção *Fazer o Restore*.



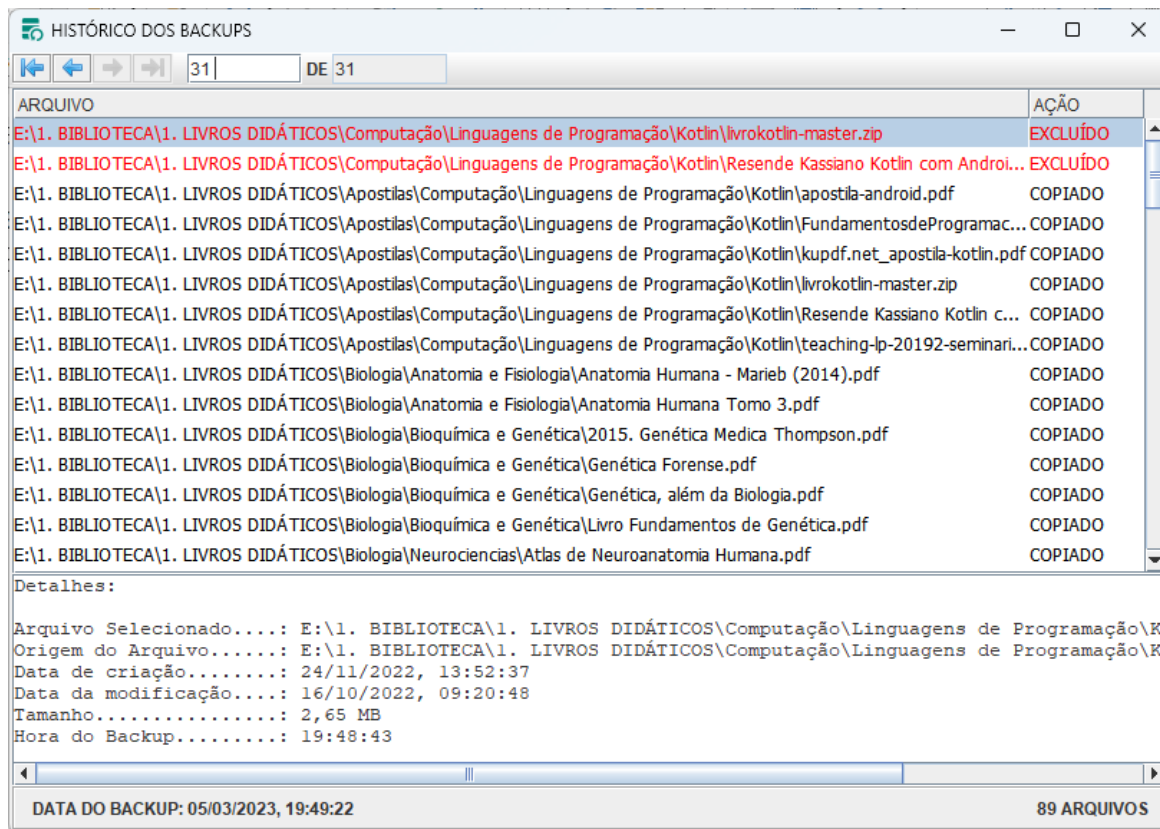
No diálogo *RESTAURAÇÃO DOS ARQUIVOS*, seleciono a letra da partição na lista *PARTIÇÃO DE DESTINO*.



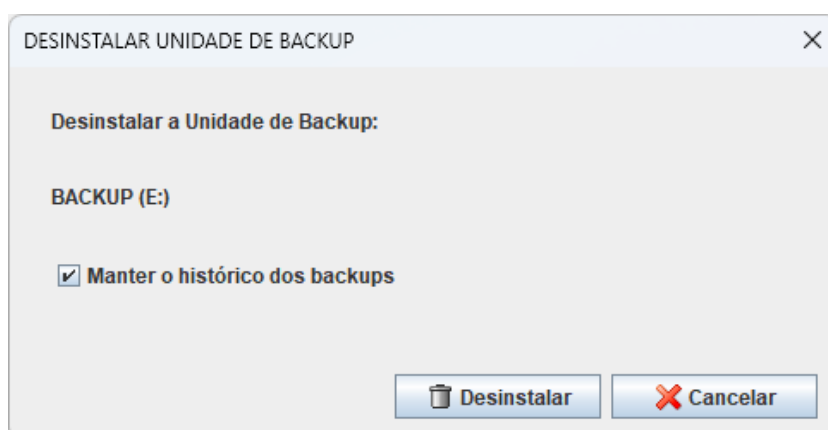
Clico no botão *Restaurar*. O status do processo de restauração é exibido pela barra de progresso ao centro da tela.

Procurei implementar também funcionalidades adicionais ao programa que fornecessem informações importantes para meu controle e melhorassem a usabilidade do software.

Para consultar o histórico dos backups realizados, vou ao menu de contexto e seleciono a opção *Histórico dos Backups*. No diálogo *HISTÓRICO DOS BACKUPS* posso navegar usando os botões de navegação na barra de ferramentas. Ao clicar num arquivo da lista do histórico, seus detalhes serão exibidos no quadro logo abaixo. Note que usei as mesmas cores de fonte para arquivos de acordo com os critérios expostos anteriormente. Cor de fonte preta, o arquivo foi copiado para a Unidade de Backup. Cor de fonte verde, o arquivo foi atualizado na Unidade de Backup. Cor de fonte vermelha, o arquivo foi excluído da Unidade de Backup.

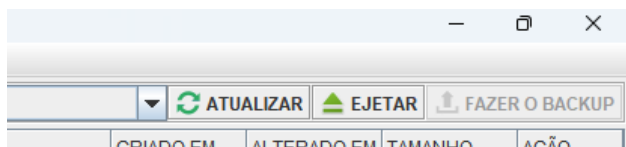


Para desinstalar a Unidade de Backup, vou ao menu de contexto e seleciono a opção *Desinstalar*. No diálogo *DESINSTALAR UNIDADE DE BACKUP*, Clico no botão *Desinstalar*.



Mantenho a caixa de seleção *Manter o histórico dos backups* selecionada se pretendo manter os dados da instalação atual.

Para ejetar a Unidade de Backup pelo programa, vou ao menu de contexto e seleciono a opção *Ejetar*. Posso também clicar no botão *Ejetar* na barra de ferramentas.



Posso consultar informações importantes sobre a Unidade de Backup indo ao menu de contexto e selecionando a opção *Detalhes*.



Além do número de série e do rótulo da Unidade de Backup, listo dados da instalação, do último backup realizado e também do dispositivo físico de memória, como espaço total e disponível e formato do sistema de arquivos.

Ao conectar ou remover uma Unidade de Backup no computador, a lista *UNID. BACKUP* é automaticamente atualizada quando detectada a alteração. O sistema permite múltiplas instâncias ativas, mas cada uma delas poderá selecionar uma Unidade de Backup distinta das demais. Exemplo: uma instância pode estar fazendo backup na Unidade de Backup E: e outra na Unidade de Backup F:. Mas uma terceira instância do programa não poderá selecionar nem E: e nem F: para backup.