



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

Manutenção do software Koha: tópicos gerais sobre o gerenciamento do servidor Koha

GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES

Marcos Cesar Pontes

Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovações

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO
EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Cecilia Leite Oliveira

Diretora

Reginaldo de Araújo Silva

Coordenação de Administração - COADM

Gustavo Saldanha

Coordenação de Ensino e Pesquisa, Ciência
e Tecnologia da Informação - COEPE

José Luis dos Santos Nascimento

Coordenação de Planejamento, Acompanhamento e
Avaliação - COPAV

Anderson Itaborahy

Coordenação-Geral de Pesquisa e Desenvolvimento
de Novos Produtos - CGNP

Bianca Amaro de Melo

Coordenação-Geral de Pesquisa e Manutenção
de Produtos Consolidados - CGPC

Tiago Emmanuel Nunes Braga

Coordenação-Geral de Tecnologias de Informação
e Informática - CGTI

Milton Shintaku

Coordenação de Tecnologias para Informação - COTEC



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

Manutenção do software Koha: tópicos gerais sobre o gerenciamento do servidor Koha

Ítalo Barbosa Brasileiro
Guilherme Enéas Vaz Silva
Tiago Marçal Murakami
Milton Shintaku
Diego José Macêdo

Brasília
Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
2020

© Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - Ibict, 2020

Esta obra é licenciada sob uma licença Creative Commons - Atribuição CC BY 4.0, sendo permitida a reprodução parcial ou total desde que mencionada a fonte.



EQUIPE TÉCNICA

Diretora do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

Cecília Leite Oliveira

Coordenador-Geral de Tecnologias de Informação e Informática - CGTI

Tiago Emmanuel Nunes Braga

Coordenador do Projeto

Tiago Emmanuel Nunes Braga

Autores

Milton Shintaku

Tiago Rodrigo Marçal Murakami

Guilherme Enéas Vaz Silva

Ítalo Barbosa Brasileiro Diego

José Macêdo

Revisão de Texto

Frederico Ramos Oliveira

Diagramação e Projeto Gráfico

Victor Ramos Silva

Normalização

Ingrid Torres Schiessl

M294 Manutenção do software Koha: tópicos gerais sobre o gerenciamento do servidor Koha / Ítalo Barbosa Brasileiro, Guilherme Enéas Vaz Silva, Tiago Marçal Murakami, Milton Shintaku e Diego José Macêdo. -- Brasília: Ibict, 2020.

p. 20.

DOI: 10.22477/mskpag20

1. Software livre. 2. Manutenção de software. 3. Backup de sistemas. I. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. II. Brasileiro, Ítalo Barbosa. III. Silva, Guilherme Enéas Vaz. IV. Murakami, Tiago Marçal. V. Shintaku, Milton. VII. Macêdo, Diego José. VIII. Título

CDD 005.42

CDU 004.4

Ficha catalográfica elaborada por Ingrid Torres Schiessl CRB1/3084

Esta produção é um produto do Projeto de Pesquisa para implementação de metodologias e soluções tecnológicas livres voltadas para a gestão da informação no âmbito do Arquivo Nacional.

Ref. AN - Processo SEI nº 01302.000141/2020-42

Ref. IBICT 0141/2020 - Processo SEI

Ref. FUNDEP 27669

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia ou do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. SOBRE A ESTRUTURA DE DIRETÓRIOS E USUÁRIO	12
3. COMO ATIVAR E DESATIVAR O SISTEMA	13
4. COMO TIRAR E RECUPERAR BACKUP	14
5. PRINCIPAIS PROBLEMAS E SOLUÇÕES	16
CONSIDERAÇÕES FINAIS	20

APRESENTAÇÃO

A presente cartilha é resultado do projeto de pesquisa firmado entre o Arquivo Nacional (AN) e o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict), em sua primeira meta, voltado a estudos propositivos para o uso do *software* livre Koha para a gestão da biblioteca do Arquivo Nacional. Neste sentido, desenvolve pesquisa para verificação da conformidade do uso do Koha pela biblioteca, para manter as atividades informatizadas, em substituição da ferramenta BNWeb, mantida pela Cty Informática.

Para atendimento à meta, um dos pontos repousa na sustentabilidade tecnológica da ferramenta, na medida em que muda drasticamente o modelo de negócio adotado pelo AN, visto que o BNWeb é um *software* proprietário com contratação de suporte e o Koha é um *software* livre. Assim, a equipe de informática do AN precisa se responsabilizar pela manutenção da ferramenta Koha em sua infraestrutura, mantendo-a operacional. Assim, esta cartilha se objetiva a apoiar a manutenção do Koha na infraestrutura computacional do AN.

Da mesma forma, essa cartilha se alinha à missão do Ibict em fomentar a infraestrutura informacional do país, por meio da transferência de tecnologias apoiadas pelo instituto, por meio da produção de documentação técnica, mesmo que essa cartilha seja feita para o AN, pode ser utilizada por outras instituições usuárias do Koha, visto a pouca documentação técnica escrita em Português do Brasil disponível.

Nesse contexto, o Ibict atende não somente o projeto de pesquisa firmado com a AN, com a compilação de informações consolidadas e validadas em forma desta cartilha. O instituto contribui com produção e disseminação de conteúdos resultados de estudos efetuados por este instituto, alinhado à missão.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com uma das metas de estudo do projeto de pesquisa firmado entre o Arquivo Nacional (AN) e o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict) em 2019, o Ibict migrou integralmente os registros do acervo do *software* gestor da Biblioteca do Arquivo Nacional para o Koha. A presente cartilha de manutenção do Koha tem o objetivo de auxiliar a equipe de Tecnologia da Informação (TI) do AN com detalhes técnicos comuns desse *software*.

O Sistema de Gerenciamento de Biblioteca (SGBI) Koha é composto por módulos que são capazes de atuar nas diversas tarefas diárias da biblioteca, como: Circulação, Gerenciamento de Usuários, Catalogação, Autoridades, Aquisição, Periódicos, Criação de Relatórios, Ferramentas, Administração e outros. Além disso, possui uma comunidade internacional grande e ativa em que se discute, compartilha-se, debatem-se questões sobre as funcionalidades, os erros, o uso e as novas ferramentas desenvolvidas, visando uma melhor performance do *software*. As discussões da comunidade podem ser acessadas por meio de fóruns, blogs e a lista de email principal do Koha.

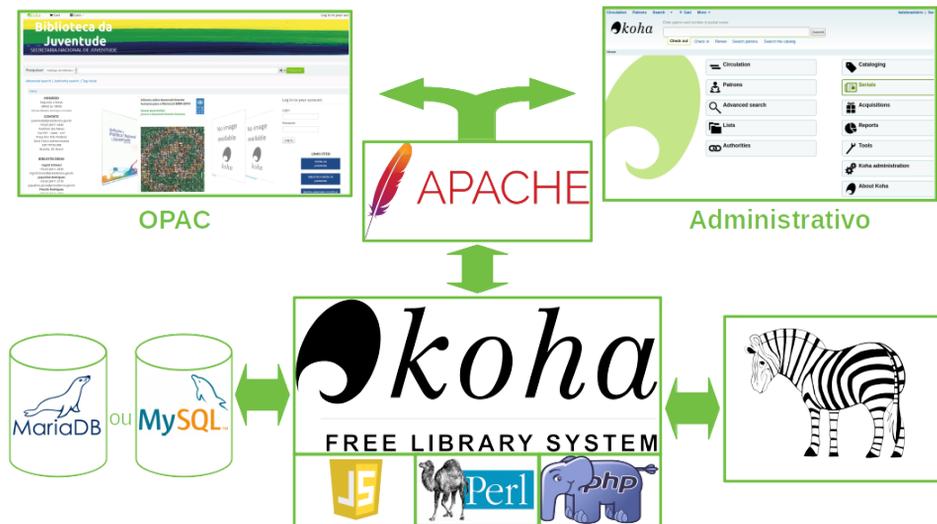
O Koha apresenta código aberto, fator que contribuiu para sua popularização e disseminação nos anos seguintes à sua implantação, ocorrida na biblioteca Horowhenua Library Trust, na Nova Zelândia. Com o crescimento do uso do sistema, também ocorre uma expansão da sua rede de suporte, caracterizada principalmente pela ajuda mútua de seus usuários. A capacidade do sistema de atender diferentes necessidades e sua robustez justificam o amplo uso.

O Koha pode ser instalado em sistemas baseados no Linux (de preferência Debian ou Ubuntu). Para evitar imprevistos no funcionamento do sistema, pede-se uma máquina com pelo menos 8GB de RAM, dois núcleos e 500 GB de espaço de disco (a depender do tamanho do acervo a ser utilizado). Ao longo dos anos, o sistema passou por uma série de atualizações, adquirindo novas *features* e agregando outros softwares à sua arquitetura (Figura 1).

O Koha apresenta a maior parte do seu código-fonte na linguagem Perl. Assim, o sistema aproveita muitos módulos do Perl que já estão implementados, otimizados e prontos para uso. Na página "Sobre o Koha", dentro da interface administrativa, é

possível verificar quais módulos do Perl estão instalados, com seus respectivos números de versão. Além do Perl, o Koha também conta com algumas extensões em PHP e *plugins* em Javascript.

Figura 1 – Pilha de tecnologias do Koha



Fonte: Elaboração dos autores (2019)

Para armazenar todas as informações referentes aos pertences e serviços prestados pela biblioteca (como catálogo, usuários, bibliotecas, administradores, empréstimos e outros) o Koha utiliza uma base de dados. Durante a instalação do Koha, é preciso definir a base de dados que será utilizada pelo sistema, que pode ser o MySQL ou o MariaDB (a comunidade dá preferência para o MariaDB). Os dados são organizados em um conjunto de tabelas, que apresentam correspondências entre suas colunas. É recomendado a criação de *backups* periódicos da base de dados, para evitar a perda de informações importantes do catálogo ou sobre os empréstimos feitos.

Outra ferramenta utilizada pelo Koha é o Zebra. Este *software* funciona como um indexador de texto, que cria um mapeamento entre os termos dos registros inseridos no Koha (como título de obras, autores, autoridades) e utiliza essa estrutura para realizar buscas de forma mais rápida e eficiente, listando primeiro os resultados mais relacionados com o texto buscado. O Zebra também apresenta busca por termo aproximado e correção de ortografia.

Ao utilizar o Koha, os usuários (tanto o público da biblioteca quanto os administradores) acessam a interface web do sistema. Para viabilizar o acesso pela web, o Koha utiliza o servidor web Apache, que também apresenta código aberto e é bastante popular entre os desenvolvedores de sistemas web. O Servidor Web Apache é dirigido por voluntários (de forma parecida com a comunidade do Koha) e faz parte da Apache Software Foundation.

Como foi citado anteriormente, o Koha é acessado por meio de interface web. Existem dois principais canais de acesso ao Koha, que são utilizados por grupos de usuários: o Online Public Access Catalog (OPAC) e a interface administrativa. O primeiro canal, o OPAC, é utilizado pelos usuários externos da biblioteca. Por meio dele os usuários conseguem realizar buscas no acervo, verificar a disponibilidade dos exemplares, solicitar reservas e acompanhar o histórico de empréstimos. O segundo canal, a interface administrativa, é utilizado pelos administradores/funcionários da biblioteca. Nesta interface se realiza o empréstimo de itens, catalogação, cadastro de usuários, políticas de empréstimo, gerenciamento de bibliotecas e de seus respectivos acervos, criação de relatórios e a configuração dos parâmetros de todo o sistema.

2. SOBRE A ESTRUTURA DE DIRETÓRIOS E USUÁRIO

1. A instância *nomeInstancia* é criada com o comando `koha-create`. Cada instância possui seu próprio esquema na base de dados, e as instâncias funcionam como instalações diferentes, sendo independentes entre si.
2. O primeiro usuário de sistema é criado durante a instalação, sendo denominado *koha_nomeInstancia*.
3. Um novo usuário MySQL/MariaDB é criado durante a instalação, sendo denominado *koha_nomeInstancia*
4. Um novo banco de dados MySQL/MariaDB é criado, sendo denominado *koha_nomeInstancia*
5. `/var/lib/koha/library` é criado. Nele fica a estrutura de diretórios default do koha.
6. `/etc/koha/sites/library` é criado como sendo o diretório de sites do koha. Em particular, o arquivo `koha-conf.xml` é gerado, tornando-se um local onde se encontram as senhas que foram geradas aleatoriamente para o banco de dados e o zebra.
7. O arquivo de configuração do apache é criado automaticamente durante a instalação, em `/etc/apache2/sites-available/library.conf`.
8. Para essa instância, um daemon do Zebra é iniciado, rodando como o usuário de sistema *nomeInstancia-koha*.
9. Todos os dados do Koha são mantidos na base de dados. As modificações (de usuários, registros, autoridades e outras) podem ser feitas, por meio do acesso administrativo ao sistema, que pode ser acessado pela equipe da biblioteca, e também por edições diretas na base de dados. O esquema completo e a organização da base de dados do Koha podem ser encontrados no link abaixo, separados por versão do sistema: <http://schema.koha-community.org/>.

3. COMO ATIVAR E DESATIVAR O SISTEMA

Para criar uma nova instância, utilize o comando:

```
$ sudo koha-create --create-db nomeInstancia
```

Onde "nomeInstancia" é o nome da instância.

Para listar todas as instâncias, utilize o comando:

```
$ koha-list
```

Para remover uma instância, utilize o comando:

```
$ sudo koha-remove nomeInstancia
```

Onde "nomeInstancia" é o nome da instância.

Para habilitar uma instância, utilize o comando a seguir. Instâncias novas, assim criadas, são habilitadas automaticamente como *default*. Esse comando é útil quando deseja-se habilitar uma instância antiga que havia sido desabilitada.

```
$ koha-enable nomeInstancia
```

Onde "nomeInstancia" é o nome da instância.

Para desabilitar uma instância, utilize o comando:

```
$ koha-disable nomeInstancia
```

Onde "nomeInstancia" é o nome da instância.

Para desativar o site de uma instância antiga, utilize o comando:

```
$ sudo a2dissite nomeInstancia
```

Onde "nomeInstancia" é o nome da instância antiga.

Para ativar o site da instância nova, utilize o comando:

```
$ sudo a2ensite nomeInstancia
```

Onde "nomeInstancia" é o nome da instância nova.

Ao fim das operações com as instâncias, deve-se reiniciar o apache:

```
$ sudo service apache2 restart
```

4. COMO TIRAR E RECUPERAR BACKUP

Pode-se dividir o processo de migração de um sistema já existente para um sistema novo por meio das seguintes etapas:

- 1) Para fazer o *backup*:
 - a) Abra o terminal Linux
 - b) Faça o login como superusuário "SU"
 - c) Faça o comando:

```
$ mysqldump -u root -p koha_library > koha_library_old.sql
```

Onde:

- -u especifica o usuário de login no MySQL, que no exemplo é o "kohaadmin"
- -p faz o mysqldump solicitar a senha;
- koha é o nome do banco de dados:
 - d) O sistema vai solicitar a senha para aplicar o comando acima e realizar o *backup*;

- 2) Restaurar o *backup*;

- a) Caso não a tenha feito ainda, faça a instalação da versão mais estável do Koha de maneira simplificada:

```
$ sudo su
$ apt-get update
$ apt-get upgrade
$ apt-get install koha-common
```

- b) Crie uma nova instância, caso ainda não tenha criado:

```
$ sudo koha-create --create-db library
```

Onde library é o nome da instância.

- c) Se o objetivo é importar a antiga base de dados para uma nova máquina, deve-se remover a que foi criada na nova instalação do koha. Para fazer isso, faça o *login* no MySql:

```
$ sudo su
$ mysql -u root -p
```

Digite a senha. Em seguida, dê um *drop* no banco de dados atual e crie um novo:

```
$ drop database koha_library;
$ create database koha_library;
$ quit;
```

d) O próximo passo é restaurar o antigo banco de dados para a nova máquina:

```
$ mysql -u root -p koha_library < koha_library.sql
```

Onde:

- "root" é o usuário root/admin do MySQL
- "koha_library" é o nome do banco de dados da instância do Koha na nova máquina
- "koha_library_old.sql" é o backup do banco de dados da instância antiga do Koha que deve ser restaurado

O sistema irá solicitar a senha do MySQL.

e) Depois dos comandos acima o backup será realizado. O próximo passo é atualizar o esquema do banco de dados:

```
$ sudo su  
$ koha-upgrade-schema library
```

f) Por fim, deve-se reindexar o Zebra:

```
$ sudo koha-rebuild-zebra -v -f library
```

Com esses passos, o sistema estará atualizado, e a migração do banco de dados terá sido efetivada.

5. PRINCIPAIS PROBLEMAS E SOLUÇÕES

1) Problema na busca de registros

Problemas na busca de registros podem ocorrer após a inserção de novos registros, autoridades ou a importação dos mesmos. Na maioria dos casos, esse problema pode ser resolvido com uma reindexação do Zebra. Esse procedimento deve ser realizado no servidor do Koha, com o seguinte comando:

```
$ sudo koha-rebuild-zebra -v -f nomeInstancia
```

No comando, a opção `-v` (de `verbose`) é usada para imprimir na tela as etapas do procedimento, `-f` (`full`) é usado para indicar que toda a base (acervo e autoridades) deve ser reindexada, e `nomeInstancia` é o nome da instância em questão do Koha.

2) Tradução do Koha

Na instalação do Koha, a opção de linguagem é apenas o inglês, mas depois da instalação pode-se selecionar a língua portuguesa. O seguinte comando apresenta uma lista com o código de todas as linguagens disponíveis:

```
$ sudo koha-translate --list --available
```

Após escolher a linguagem (português), utilize o seguinte comando para instalação:

```
$ sudo koha-translate --install
```

Em seguida, deve-se habilitar a nova linguagem. Na interface administrativa, entre em `More > Administration > Global System Preferences`. Na lateral da página, busque a aba "I18N/L10N", altere a linguagem em "language" e "opaclanguages".

3) Instalação de plugins

Após a instalação do Koha, os plugins serão desativados. Para ativá-los, deve-se seguir os seguintes passos:

1. Criar o diretório `/var/lib/koha/plugins`
2. Abrir o arquivo `koha-conf.xml` localizado em `/etc/koha/sites/*nome_da_instancia*`
3. Trocar `<enable_plugins>0</enable_plugins>` para `<enable_plugins>1</enable_plugins>` nesse arquivo
4. Reiniciar o servidor

5. Em seguida, deve-se alterar o 'UseKohaPlugins'. A preferência 'UseKohaPlugins' pode ser encontrada em 'Mais > Administração > Preferências globais do sistema'

4) Problemas com caracteres especiais

Na importação de registros pode haver problemas com acentos e ç, por exemplo. Uma razão para esse problema pode ser a presença do caractere # no campo leader e no campo 008. Para resolvê-lo, pode-se retirar o caractere # desses campos e substituir por um espaço em branco.

5) Problema no acesso ao banco de dados

Em algumas versões do Koha e do MySQL, a instalação ocorre sem problemas. Mas no primeiro login aparece a seguinte mensagem:

```
Software error:
DBIx::class::storage::DBI::dbexecute(): Table 'koha_library.discharges'
doesn't exist at /usr/share/k
For help, please send mail to the webmaster ([ no address given ]), giving
this error message and the time and date of the error.
```

Nesses casos de conflito de versão, sugere-se a utilização do banco de dados MariaDB durante o processo de instalação:

```
$ sudo apt-get install mariadb-server
```

6) Problema do auto incremento

Primeiramente, deve-se acessar o servidor do banco de dados para resolver e efetivar os seguintes passos:

Passo 1. Limpar as tabelas que causam o erro. Primeiro, acessar "Mais > Sobre o Koha > Informações do sistema". Nessa aba são destacados os IDs que estão causando o problema e as duas tabelas do banco de dados que estão causando o conflito (com o padrão de nomes: "tabela"; e para a tabela de itens removidos: "old_tabela" ou "deletedtabela"). Para realizar a limpeza, deve-se remover os itens da tabela "old_tabela", que possuem o identificador informado em "Informações do sistema". A remoção pode ser feita pelo seguinte comando (inserido dentro da base de dados correspondente ao koha):

```
DELETE FROM old_tabela WHERE identificador IN (inserir aqui os
identificadores apresentados no Koha, separados por vírgula);
```

Nesse passo, deve-se substituir "old_tabela" pelo nome da tabela correspondente (exibida no Koha) e "identificador" pelo identificador usado na tabela. Abaixo, segue a lista de possíveis tabelas de erro e seus respectivos identificadores:

- old_issues : issue_id
- old_reserves : reserve_id
- deleteditems : itemnumber
- deletedbiblio : biblionumber
- deletedborrowers : borrowernumber

Passo 2. No servidor do banco de dados do Koha, acessar o arquivo */etc/mysql/my.cnf* ou */etc/mysql/mariadb.conf.d/50-server.cnf* e inserir o seguinte comando, abaixo do trecho [mysqld]:

```
init-file=/var/lib/mysql/init-file_koha.sql
```

Passo 3. Criar o arquivo *init-file_koha.sql* no diretório */var/lib/mysql/* e inserir o seguinte conteúdo, substituindo na primeira linha o *koha_DB_Name* pelo nome da base de dados do Koha em questão (geralmente tem a forma *koha_nomeDaInstância*):

```
USE koha_DB_Name;
```

```
SET @new_AI_borrowers = ( SELECT GREATEST( IFNULL( ( SELECT MAX(borrowernumber) FROM borrowers ), 0 ), IFNULL( ( SELECT MAX(borrowernumber) FROM deletedborrowers ), 0 ) ) + 1 );  
SET @sql = CONCAT( 'ALTER TABLE borrowers AUTO_INCREMENT = ', @new_AI_borrowers );  
PREPARE st FROM @sql;  
EXECUTE st;
```

```
SET @new_AI_biblio = ( SELECT GREATEST( IFNULL( ( SELECT MAX(biblionumber) FROM biblio ), 0 ), IFNULL( ( SELECT MAX(biblionumber) FROM deletedbiblio ), 0 ) ) + 1 );  
SET @sql = CONCAT( 'ALTER TABLE biblio AUTO_INCREMENT = ', @new_AI_biblio );  
PREPARE st FROM @sql;  
EXECUTE st;
```

```
SET @new_AI_biblioitems = ( SELECT GREATEST( IFNULL( ( SELECT MAX(biblioitemnumber) FROM biblioitems ), 0 ), IFNULL( ( SELECT MAX(biblioitemnumber) FROM deletedbiblioitems ), 0 ) ) + 1 );  
SET @sql = CONCAT( 'ALTER TABLE biblioitems AUTO_INCREMENT = ', @new_AI_biblioitems );  
PREPARE st FROM @sql;  
EXECUTE st;
```

```

SET @new_AI_items = ( SELECT GREATEST( IFNULL( ( SELECT MAX(itemnumber) FROM items ), 0 ),
IFNULL( ( SELECT MAX(itemnumber) FROM deleteditems ), 0 )) + 1);
SET @sql = CONCAT('ALTER TABLE items AUTO_INCREMENT = ', @new_AI_items );
PREPARE st FROM @sql;
EXECUTE st;

SET @new_AI_issues = ( SELECT GREATEST( IFNULL( ( SELECT MAX(issue_id) FROM issues ), 0 ),
IFNULL( ( SELECT MAX(issue_id) FROM old_issues ), 0 )) + 1);
SET @sql = CONCAT('ALTER TABLE issues AUTO_INCREMENT = ', @new_AI_issues );
PREPARE st FROM @sql;
EXECUTE st;

SET @new_AI_reserves = ( SELECT GREATEST( IFNULL( ( SELECT MAX(reserve_id) FROM reserves ), 0 ),
IFNULL( ( SELECT MAX(reserve_id) FROM old_reserves ), 0 )) + 1);
SET @sql = CONCAT('ALTER TABLE reserves AUTO_INCREMENT = ', @new_AI_reserves );
PREPARE st FROM @sql;
EXECUTE st;

```

Passo 4. Reiniciar o mysql:

```
$ sudo service mysql restart
```

7) Fórum do Ibict

Os problemas listados acima e alguns outros, bem como suas soluções, podem ser encontrados no Fórum do Ibict¹.

¹ Disponível em: <https://forum.ibict.br>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *software* Koha conta com funcionamento eficiente, considerando a forte atuação da comunidade em processos de otimização e melhorias do *software*. Os principais componentes da arquitetura de *softwares* do Koha já estão embutidos em instalações padrão dos servidores mais comuns, e em grande parte dos casos se faz necessário a instalação apenas do Koha.

Por ter uma ampla gama de funções, o *software* delega grande parte das configurações do sistema para os próprios bibliotecários. Para a equipe de informática do AN, resta principalmente os procedimentos de *backup*, gerenciamento de instâncias, e algumas atividades de auxílio à biblioteca, como a geração de código SQL.

Desta forma, essa cartilha não tem a pretensão de ser completa e extensiva, mas um documento de referência às principais atividades de manutenção do Koha. O Ibict espera atender as dúvidas mais comuns da equipe de informática, nas atividades costumeiras na manutenção de um *software* livre.