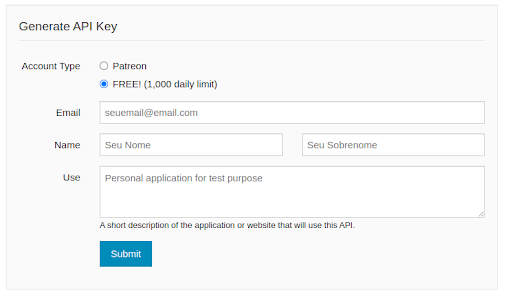
**Java: consumindo API, gravando arquivos e lidando com erros**

**Criando uma chave no OMDb**

Para seguir com o estudo é necessário fazer o cadastro no site do OMDb, é gratuito, para fazer a integração com a API.

Primeiro, acesse o [site do OMDb para cadastro de uma chave](https://www.omdbapi.com/apikey.aspx). No formulário que será exibido, marque a opção **FREE! (1,000 daily limit)** no campo **Account Type** e preencha os campos **Email** e **Name** com seu email e nome. No campo **Use**, coloque o seguinte texto: **Personal application for test purpose** e clique no botão **Submit**:



Você receberá um e-mail com a sua chave e também um link para fazer a ativação dela. Clique neste link para realizar a ativação e sua chave estará pronta para ser utilizada. O link é de ativação é geralmente o último link que aparece no e-mail, o que está descrito com o sufixo VERIFYKEY, por exemplo: **http://www.omdbapi.com/apikey.aspx?VERIFYKEY=sua\_chave**.

Ao clicar no link, vai aparecer no navegador a mensagem: **\*Your key is now activated! \***

Observações importantes:

* O e-mail pode demorar alguns minutos para chegar. Lembre-se de verificar na caixa de Spam;
* Depois de clicar no link de ativação da chave, ainda pode demorar alguns minutos até conseguir fazer consultas à API com essa chave. Não se preocupe, é um procedimento normal;
* Guarde essa chave em segurança e não a compartilhe com ninguém.

**Integração via APIs**

A integração de sistemas é uma tarefa muito comum, pois permite que os diferentes serviços e aplicações de uma empresa funcionem em conjunto, reaproveitando soluções existentes. Uma das principais maneiras de realizar essa integração é por meio de APIs.

API (Application Programming Interface) é um conjunto de padrões, protocolos e ferramentas para construir software e aplicativos. Uma API permite que diferentes sistemas e serviços se comuniquem e troquem informações de maneira padronizada. Existem diferentes tipos de APIs, sendo que o mais comum é API Web, que utiliza o protocolo HTTP para comunicação via internet.

Um exemplo de uso de API é a integração de um sistema de vendas com um sistema de gestão financeira. Por meio de uma API, os dados de venda podem ser enviados automaticamente para o sistema financeiro, evitando a necessidade de inserção manual e reduzindo o risco de erros. Outro exemplo é o uso de uma API para integração de um aplicativo mobile com um serviço Web, para sincronização e armazenamento das informações dos usuários.

**O formato JSON**

O **JSON (JavaScript Object Notation)** é um formato de dados leve e popular para troca de informações entre sistemas, podendo ser utilizado em várias linguagens de programação.

O JSON é composto por dois tipos de estruturas de dados: **objetos** e **arrays**. Um objeto é uma coleção de pares chave-valor, onde as chaves são strings e os valores podem ser strings, números, booleanos, objetos ou arrays. Por exemplo:

{

"nome": "João",

"idade": 30,

"solteiro": **false**,

"endereco": {

"rua": "Rua 123",

"cidade": "São Paulo",

"estado": "SP"

},

"telefones": [

"1111-1111",

"2222-2222"

]

}

Já um array é uma coleção ordenada de valores, que podem ser strings, números, booleanos, objetos ou outros arrays. Por exemplo:

[

{

"nome": "João",

"idade": 30

},

{

"nome": "Maria",

"idade": 25

},

{

"nome": "Pedro",

"idade": 40

}

]

O JSON é amplamente utilizado em aplicações, independente da linguagem de programação utilizada, para enviar e receber dados de APIs, sendo que para isso é recomendado utilizar alguma biblioteca que permita a serialização (conversão de objetos em JSON) e a desserialização (conversão de JSON em objetos).

**O protocolo HTTP**

O **HTTP (Hypertext Transfer Protocol)** é um protocolo de comunicação que permite a transferência de informações na internet. Ele é a base para a comunicação entre navegadores e servidores Web, sendo utilizado para a transmissão de conteúdo como textos, imagens e vídeos.

O HTTP foi desenvolvido na década de 1990 e é baseado em um modelo cliente-servidor, onde um cliente (navegador Web) faz requisições a um servidor para obter informações, e o servidor responde com os dados solicitados. O HTTP utiliza o TCP (Transmission Control Protocol) como protocolo de transporte para garantir a entrega confiável dos dados.

O HTTP utiliza métodos para especificar o tipo de operação que deve ser realizada no servidor. Os principais métodos são GET, POST, PUT e DELETE. O método GET é utilizado para solicitar dados do servidor, enquanto o POST é utilizado para enviar informações para o servidor. O PUT é utilizado para atualizar informações no servidor e o DELETE é utilizado para remover informações.

Além dos métodos, o HTTP utiliza códigos de status para indicar o resultado da operação realizada. Os códigos de status variam de 100 a 599 e são divididos em cinco classes:

* 1xx: Informações
* 2xx: Sucesso
* 3xx: Redirecionamento
* 4xx: Erro do cliente
* 5xx: Erro do servidor

Caso você queira aprofundar os conhecimentos nesse protocolo, recomendamos o nosso [curso HTTP: Entendendo a web por baixo dos panos](https://cursos.alura.com.br/course/http-fundamentos).

**Padrões de projeto**

Os padrões de projeto, também conhecidos como **design patterns**, são soluções reutilizáveis para problemas comuns de desenvolvimento de software. Eles surgiram na década de 1990, quando um grupo de desenvolvedores identificou que muitos projetos de software apresentavam problemas semelhantes, que podiam ser resolvidos por soluções também semelhantes. Os padrões de projeto podem ser divididos em três categorias:

1. **Padrões de criação**: são padrões que lidam com a criação de objetos, visando garantir a flexibilidade e reutilização do código. Alguns exemplos de padrões de criação são: Factory Method, Builder e Singleton.
2. **Padrões de estrutura**: são padrões que lidam com a organização de objetos em estruturas maiores, buscando simplificar a comunicação entre objetos e reduzir o acoplamento entre eles. Alguns exemplos de padrões de estrutura são: Adapter, Facade e Composite.
3. **Padrões de comportamento**: são padrões que lidam com a comunicação entre objetos, buscando definir o comportamento esperado em situações específicas. Alguns exemplos de padrões de comportamento são: Observer, Command e Strategy.

Ao utilizar padrões de projeto, é possível aumentar a qualidade do código, tornando-o mais legível, flexível e de fácil manutenção. Caso você queira aprofundar os conhecimentos em padrões de projetos em Java, recomendamos os nossos seguintes cursos:

1. [Design Patterns em Java I: boas práticas de programação](https://cursos.alura.com.br/course/introducao-design-patterns-java)
2. [Design Patterns em Java II: avançando nas boas práticas de programação](https://cursos.alura.com.br/course/avancando-design-patterns-java)

**Erro na requisição**

Sua amiga Alice, estudante de Java, está tentando escrever um código que se conecta com uma API de um dicionário. Ela escreveu o seguinte código:

**Scanner** leitura = **new** **Scanner**(System.in);

System.out.println("Digite a palavra para buscar no dicionário: ");

**String** busca = leitura.nextLine();

**String** endereco = "https://www.apidicionario.com.br?palavra= +busca";

**HttpClient** client = HttpClient.newHttpClient();

**HttpRequest** request = HttpRequest.newBuilder().uri(URI.create(endereco)).build();

HttpResponse<String> response = request.send(request, HttpResponse.BodyHandlers.ofString());

System.out.println(response.body());

Entretanto, ela afirma que o código não está funcionando corretamente. Escolha TODAS as alternativas que indicam os problemas no código dela:

* O método **send**, utilizado para disparar a requisição, foi chamado no objeto errado. O método **send** deve ser chamado do objeto **client** e não do objeto **request**.
* O endereço da API não está sendo criado corretamente. A concatenação do endereço da API com o parâmetro **busca** não foi feita corretamente.

**Bibliotecas e frameworks**

Bibliotecas e frameworks em Java, e também em outras linguagens de programação, são ferramentas essenciais para quem trabalha com programação, pois ajudam a reduzir a quantidade de trabalho necessária para construir aplicações, uma vez que fornecem funcionalidades prontas para uso, permitindo que as pessoas desenvolvedoras foquem na lógica de negócios dos projetos, ao invés de se preocuparem com problemas técnicos que são comuns e já possuem soluções prontas para uso.

Em Java, **bibliotecas** são coleções de classes e interfaces que oferecem uma série de recursos e funcionalidades prontas para uso. Geralmente elas são distribuídas como arquivos **JAR (Java Archive)**, que são pacotes de arquivos Java que contém classes e outros recursos, como imagens e arquivos de configuração. As bibliotecas podem ser importadas em projetos Java e usadas diretamente em código para implementar funcionalidades específicas, como manipulação de arquivos, conexão com bancos de dados, criptografia, etc.

**Frameworks**, por outro lado, são estruturas de software que fornecem uma arquitetura básica para o desenvolvimento de aplicações. Eles incluem bibliotecas, padrões e práticas recomendadas para orientar o processo de desenvolvimento de aplicações. Um framework pode ser considerado como uma "fábrica padronizada de aplicações", que fornece os componentes necessários para criar uma aplicação, bem como um conjunto de regras e diretrizes para guiá-lo no processo.

Existem muitos frameworks populares em Java, cada um com suas próprias características e objetivos. Alguns exemplos incluem o Spring Framework, que é um framework que facilita a criação de aplicações Web e APIs Rest complexas em Java; o Hibernate, que é um framework de mapeamento objeto-relacional e simplifica muito o processo de integração de uma aplicação Java com um banco de dados relacional.

**Java Record**

Lançado oficialmente no Java 16, mas disponível desde o Java 14 de maneira experimental, o **Record** é um recurso que permite representar uma classe imutável, contendo apenas atributos, construtor e métodos de leitura, de uma maneira muito simples e enxuta.

Esse recurso se encaixa perfeitamente quando precisamos criar um objeto apenas para representar dados, sem nenhum tipo de comportamento. Para se criar uma classe imutável, sem a utilização do Record, era necessário escrever muito código. Vejamos um exemplo de uma classe que representa um telefone:

**public** **final** **class** **Telefone** {

**private** **final** String ddd;

**private** **final** String numero;

**public** **Telefone**(String ddd, String numero) {

this.ddd = ddd;

this.numero = numero;

}

@Override

**public** **int** **hashCode**() {

**return** Objects.hash(ddd, numero);

}

@Override

**public** **boolean** **equals**(Object obj) {

**if** (this == obj) {

**return** **true**;

} **else** **if** (!(obj **instanceof** Telefone)) {

**return** **false**;

} **else** {

**Telefone** other = (Telefone) obj;

**return** Objects.equals(ddd, other.ddd)

&& Objects.equals(numero, other.numero);

}

}

**public** String **getDdd**() {

**return** this.ddd;

}

**public** String **getNumero**() {

**return** this.numero;

}

}

Agora com o Record, todo esse código pode ser resumido com uma única linha:

**public** **record** **Telefone**(String ddd, String numero){}

Muito mais simples, não?! Por baixo dos panos, o Java vai transformar esse Record em uma classe imutável, muito similar ao código exibido anteriormente.

Mais detalhes sobre esse recurso podem ser encontrados na [documentação oficial do Java](https://docs.oracle.com/en/java/javase/16/language/records.html).

**Imutabilidade**

A imutabilidade, citada anteriormente ao falarmos sobre record, é um conceito importante em Java, que se refere à capacidade de um objeto não poder ser alterado depois de criado. Existem algumas classes que são imutáveis por padrão, como por exemplo, as classes String, Integer, Boolean, entre outras. Isso significa que, uma vez criado um objeto dessas classes, não é possível modificar o seu estado.

Vamos exemplificar. Dado o record abaixo:

**public** **record** **Estudante**(String nome, int idade) {}

Uma vez criado um objeto Estudante, seus valores não podem ser modificados:

**Estudante** estudante1 = **new** **Estudante**(“Alice”, 19);

Observe que após essa criação, eu não consigo setar outro nome ou idade para o objeto estudante1.

estudante1.setNome(“Maria”); //Essa possibilidade não existe

estudante1.nome = “Maria”; //Essa possibilidade não existe

Qualquer uma das tentativas acima, vai apresentar erro de compilação, pois não é possível atribuir nenhum outro nome a variável estudante1.

Com relação ao record, fica bem claro, certo? Mas e a String, por exemplo? Eu consigo fazer os passos abaixo no código:

**String** nome = “Maria”;

nome = “Alice”;

Se a String é imutável, o certo era eu não conseguir atribuir o conteúdo “Alice” à variável nome, correto?

No caso da String e de outras classes imutáveis que citei acima, a variável **nome** contém uma referência ao objeto da classe String que contém o valor "Maria". No entanto, quando você tenta alterar o valor da string, o que realmente acontece é que um novo objeto da classe String é criado com o novo valor e a variável é atualizada para armazenar uma referência ao novo objeto.

Por isso, podemos dizer que a classe String é imutável, porque uma vez que um objeto da classe String é criado, ele não pode ser alterado. No entanto, as variáveis que armazenam referências a objetos da classe String podem ser atualizadas para referenciar novos objetos, que são criados a partir do conteúdo do objeto original.

A imutabilidade é importante por várias razões, entre elas:

1. **Concorrência**: objetos imutáveis são seguros para uso em ambientes concorrentes, já que não há necessidade de sincronização.
2. **Segurança**: objetos imutáveis são seguros contra alterações acidentais ou mal-intencionadas.
3. **Desempenho**: objetos imutáveis podem ser armazenados em cache e reutilizados, o que pode melhorar o desempenho.

**Conversão de JSON para Java**

**public** **class** **ExemploGson** {

**public** static **void** **main**(String[] args) {

String json = """

{

"nome" : "João",

"idade" : 30,

"email" : "joao@email.com"

}

""";

Gson gson = **new** **Gson**();

Pessoa pessoa = gson.**fromJson**(json, Pessoa.**class**);

System.out.**println**(pessoa.**getIdade**());

}

}

Sobre a execução do código acima, e sem ter acesso ao código da classe **Pessoa**, escolha a alternativa que indica o que podemos afirmar:

* O código vai executar sem nenhum erro e gerar uma saída no console. Essa é a única coisa que podemos afirmar, sem ter acesso ao código da classe **Pessoa**.

**O bloco finally**

Aprendemos que quando ocorre uma exceção, o Java permite tratar o erro usando a declaração **try-catch**. Entretanto, existe ainda o bloco **finally**, que é opcional, mas pode ser útil em certas situações.

O finally é usado para executar um bloco de código independentemente de ocorrer uma exceção ou não, ou seja, ele sempre é executado. Isso pode ser útil quando precisamos executar um código tanto no try, caso não ocorra uma exceção, quanto no catch, caso uma exceção seja lançada. Por exemplo, suponha que você tenha o seguinte código:

**try** {

metodoQuePodeLancarExcecao();

System.**out**.println("Executou");

System.**out**.println("Finalizou!");

} **catch** (Exception e) {

System.**out**.println("Deu erro!");

System.**out**.println("Finalizou!");

}

Perceba no código anterior que a instrução **System.out.println("Finalizou!");** deve ser sempre executada, independente de ter acontecido ou exception ou não. Mas o problema é que ela acabou tendo de ser duplicada tanto no try quanto no catch. O bloco finally nos ajuda justamente a evitar essa duplicação de código:

**try** {

metodoQuePodeLancarExcecao();

System.**out**.println("Executou");

} **catch** (Exception e) {

System.**out**.println("Deu erro!");

} **finally** {

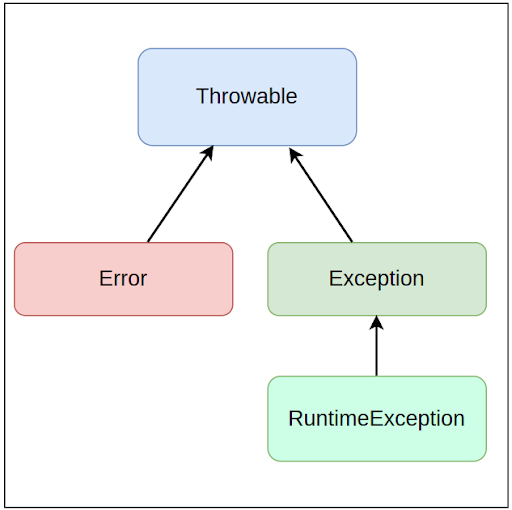
System.**out**.println("Finalizou!");

}

Repare que agora a instrução aparece apenas uma vez, dentro do bloco finally, evitando com isso uma duplicação de código desnecessária. O finally é muito utilizado em situações onde é necessário limpar recursos, fechar conexões de banco de dados ou fechar arquivos que foram abertos no bloco try.

**Hierarquia de exceptions no Java**

No Java, as exceções são organizadas em uma hierarquia de classes. Todas as exceções são subclasses da classe **Throwable**, sendo que ela possui duas subclasses principais: **Exception** e **Error**.



As exceções que herdam da classe **Exception** são chamadas de exceções verificadas (checked exceptions). Isso significa que essas exceções devem ser tratadas explicitamente em um bloco try-catch ou declaradas em uma cláusula throws na assinatura do método. Um exemplo é a classe de exceção **IOException**, que indica algum problema relacionado com leitura/escrita de dados.

As exceções que herdam da classe **Error** representam erros irrecuperáveis pelo sistema, como falta de memória ou falhas internas. Um exemplo é a classe de exceção **OutOfMemoryError**, que indica que o Java não conseguiu memória suficiente do sistema operacional para executar corretamente a aplicação.

Além disso, existe ainda a classe de exceção **RuntimeException**, que é uma subclasse direta de Exception, e as classes que herdam dela são chamadas de exceções não verificadas (unchecked exception). As exceções não verificadas indicam erros lógicos no código, como a **NullPointerException**, que indica o acesso a algum atributo ou método de um objeto que é nulo, ou seja, que não foi instanciado ou foi atributo ao valor null.

Ao lidar com exceções em um bloco try-catch, é importante considerar a hierarquia de exceções. É possível capturar exceções de uma classe mãe em um bloco catch que captura exceções de uma classe filha. No entanto, o inverso não é possível. Isso significa que, se um bloco catch captura exceções de uma classe filha, ele não será capaz de capturar exceções de uma classe mãe.

**Multi-catch**

A partir do Java 7, a linguagem introduziu uma nova funcionalidade chamada "multi-catch", que permite capturar várias exceções em um único bloco catch. Essa funcionalidade pode tornar o código mais conciso e legível, reduzindo a repetição de código.

O uso de multi-catch é muito simples. Em vez de ter vários blocos catch para lidar com diferentes exceções, você pode agrupá-las em um único bloco usando o caractere | para separar as exceções. Por exemplo, suponha que você tenha escrito o seguinte código:

**try** {

metodoQuePodeLancarExcecao();

} **catch** (NumberFormatException e) {

System.**out**.println("tratando erro...");

} **catch** (IllegalArgumentException e) {

System.**out**.println("tratando erro...");

}

Como o tratamento do erro é o mesmo para ambas as exceções, o código anterior poderia ter sido escrito utilizando o multi-catch:

**try** {

metodoQuePodeLancarExcecao();

} **catch** (NullPointerException | IllegalArgumentException e) {

System.**out**.println("tratando erro...");

}

No exemplo anterior, estamos lidando com duas exceções diferentes: **NullPointerException** e **IllegalArgumentException**. Se qualquer uma dessas exceções for lançada dentro do bloco try, o mesmo bloco catch será executado.

Uma observação importante de lembrar, é que o uso de multi-catch só é permitido para exceções que não estão relacionadas por uma hierarquia de herança. Se duas exceções compartilham uma hierarquia de herança, você deve lidar com elas em blocos catch separados.

**Capturando uma exception**

Considere o seguinte trecho de código:

**try** {

Pessoa p = **null**;

System.**out**.println(p.getNome());

} **catch** (Exception e) {

System.**out**.println("Exception");

} **catch** (ArrayIndexOutOfBoundsException e) {

System.**out**.println("Array Index Out Of Bounds Exception");

} **catch** (NullPointerException e) {

System.**out**.println("Null Pointer Exception");

}

Sobre a execução do código anterior, qual será a saída?

* O código vai gerar um erro de compilação. O código vai gerar um erro de compilação, pois a exceção mais genérica, no caso a **Exception**, deve ser declarada no último bloco **catch**.

**O pacote java.io**

O Java possui um pacote chamado java.io, que é um dos pacotes mais importantes da linguagem, pois fornece classes e interfaces para entrada e saída de dados em vários formatos, como arquivos, rede, teclado, dentre outros. Vamos conhecer as principais classes desse pacote.

**A classe File**

A classe **File** representa um arquivo ou diretório no sistema de arquivos do computador, permitindo que você crie, delete, liste e manipule arquivos e diretórios. Para criar um objeto **File**, você precisa passar o caminho do arquivo ou diretório como argumento para o construtor. Por exemplo:

**File** file = **new** **File**("C:\\meuArquivo.txt");

No código anterior, foi criado um objeto **File** que aponta para o arquivo "**meuArquivo.txt**" localizado na raiz do disco **C:**.

A classe File tem vários métodos úteis para interagir com arquivos e diretórios, como **exists(), canRead(), canWrite(), isDirectory(), isFile(), mkdir() e delete().**

**As classes FileReader e FileWriter**

As classes **FileReader** e **FileWriter** são usadas para ler e escrever dados em arquivos de texto, sendo que a classe **FileReader** lê os caracteres de um arquivo de texto, enquanto a classe **FileWriter** escreve os caracteres.

Para usar a classe **FileReader**, você precisa criar um objeto passando um objeto **File** que deseja ler como argumento. Em seguida, você pode ler os dados do arquivo usando o método read() ou read(char[]). Por exemplo:

**File** file = **new** **File**("C:\\meuArquivo.txt");

**FileReader** reader = **new** **FileReader**(file);

**int** data = reader.read();

**while** (data != -1) {

System.out.print((**char**) data);

data = reader.read();

}

reader.close();

No código anterior, é feita a leitura do conteúdo do arquivo "meuArquivo.txt" e seu conteúdo é impresso no console.

Já a classe **FileWriter** segue o mesmo processo, porém fazendo o caminho inverso, ou seja, escrevendo caracteres no arquivo. Por exemplo:

**File** file = **new** **File**("C:\\saida.txt");

**FileWriter** writer = **new** **FileWriter**(file);

writer.write("Olá, mundo!");

writer.close();

No código anterior, é escrito uma mensagem no arquivo chamado "saida.txt". O pacote java.io também fornece outras classes úteis, como:

* **BufferedReader** e **BufferedWriter**: são usadas para ler e gravar arquivos de texto de maneira eficiente, lendo e escrevendo uma linha por vez. Elas usam um buffer para armazenar os dados, o que torna a leitura e escrita mais rápida do que quando feita um caractere por vez;
* **FileInputStream** e **FileOutputStream**: são usadas para ler e gravar dados binários em um arquivo. Eles são usados para ler e gravar dados em arquivos que não são de texto, como imagens e arquivos de áudio;
* **ObjectInputStream** e **ObjectOutputStream**: são usadas para ler e gravar objetos em arquivos. Isso permite que você armazene objetos Java em arquivos para uso posterior ou para transferência entre diferentes aplicações.

Claro, além dessas há também a classe **FileWriter**, que foi utilizada no curso para a escrita simples de um arquivo no computador, e também a classe **Scanner**, que é utilizada para ler arquivos do computador de uma maneira simples.

**Lendo arquivos com Scanner**

Aprendemos a salvar um arquivo, via classe **FileWriter**, mas caso você queira fazer o caminho contrário, ou seja, ler o conteúdo de um arquivo existente em Java, pode fazer isso com a utilização da classe **Scanner**. A classe **Scanner** é uma classe padrão do Java que permite ler dados de diferentes fontes, incluindo arquivos. Para ler um arquivo com essa classe, basta criar uma instância dela e passar como argumento um objeto do tipo **File**, contendo o caminho do arquivo. Por exemplo:

**import** java.io.File;

**import** java.io.FileNotFoundException;

**import** java.util.Scanner;

**public** **class** **LeituraDeArquivo** {

**public** **static** **void** **main**(String[] args) {

**try** {

**File** arquivo = **new** **File**("arquivo.json");

**Scanner** scanner = **new** **Scanner**(arquivo);

**while** (scanner.hasNextLine()) {

**String** linha = scanner.nextLine();

System.out.println(linha);

}

scanner.close();

} **catch** (FileNotFoundException e) {

System.out.println("Arquivo não encontrado!");

}

}

}

No código anterior, estamos lendo um arquivo chamado **arquivo.json** e imprimindo o conteúdo do arquivo linha por linha no console. O método **hasNextLine()** verifica se há mais linhas a serem lidas, enquanto o método **nextLine()** lê a próxima linha do arquivo.

A classe Scanner também pode ser usada para ler dados de entrada de outras fontes, como o teclado e **strings**. Além disso, ela oferece muitas opções para personalizar a forma como os dados são lidos, incluindo a capacidade de usar expressões regulares para analisar o texto.