

**CAIO CESAR ALVES BORGES  
KENNETH GOTTSCHALK DE AZEVEDO**

**A IMPORTÂNCIA DE USAR PADRÕES DE DESIGN EM APIS REST**

*Artigo apresentado ao Uni-FACEF Centro  
Universitário Municipal de Franca para  
obtenção do título de pós-graduado(a) em  
Desenvolvimento de Aplicações Web e  
Móveis Escaláveis.*

**FRANCA  
2021**



## RESUMO

Atualmente, a utilização de APIs (Interface de Programação de Aplicações) vem se tornando cada vez mais comum no contexto corporativo, o que não é de se estranhar, já que elas proporcionam uma vasta quantidade de benefícios envolvendo aspectos como praticidade, performance e segurança. Em meio a esta quantidade numerosa de benefícios, existe a possibilidade de integrar aplicações, no entanto, para que este feito se realize, é imprescindível que a aplicação requisitante siga uma documentação antes de usufruir dos recursos fornecidos pela API, e é neste momento que se deve enfatizar a importância do uso de padrões de design. O objetivo deste trabalho é, com base em pesquisas, apresentar os possíveis problemas causados pela falta de padrão e sugerir boas práticas de desenvolvimento usando como referência uma API feita pelos próprios autores em virtude dos conhecimentos adquiridos durante o curso, sempre enfatizando de que nada descrito tem a obrigação de ser seguido.

**Palavras-chave:** Padrões de Design. API REST. Integração de Aplicações.

**Submissão:** 15/03/2021



## 1 INTRODUÇÃO

A partir do momento que o desenvolvimento de APIs ganhou destaque na área da tecnologia, o número de empresas que resolveram utilizá-las aumentou drasticamente, porém, muitas destas empresas não estabeleceram padrões em suas APIs, não tendo noção dos problemas que isto poderia acarretar no futuro. Esse tipo de situação também ocorre com frequência nos dias atuais.

Tendo em vista este cenário, foi feita uma pesquisa sobre quais deveriam ser os pontos mais relevantes a serem levados em consideração pelas APIs para que elas fossem classificadas de qualidade e de fácil entendimento, proporcionando assim, uma integração sem complicações entre as aplicações.

Com base nas buscas realizadas, foram encontrados diversos tipos de padrões de desenvolvimento válidos e, baseando-se neles, concluiu-se que é fundamental que uma API utilize os verbos corretamente de acordo com a ação, contenha URLs que estejam relacionadas às entidades, disponibilize a paginação e a ordenação de registros, retorne os códigos de status corretamente com base em cada tipo de situação, siga um padrão de nomenclatura e forneça uma documentação fácil de ser interpretada.

A API desenvolvida pelos autores engloba todos os aspectos abordados anteriormente, possuindo operações de busca, inclusão, alteração e exclusão de registros. Os exemplos citados neste trabalho estão baseados nesta API e o link da sua documentação encontra-se nas referências.

Levando em consideração que este trabalho possui um tema de difícil compreensão, os autores visaram explicar e exemplificar cada um dos assuntos abordados na pesquisa de uma maneira fácil de entender, buscando agregar todos os tipos de leitores.

Se uma API for desenvolvida em cima das sugestões descritas neste trabalho, ela será considerada apta para realizar integrações sem enfrentar nenhum tipo de dificuldade.

## 2 API REST

Não se pode falar sobre padrões de design em APIs REST sem antes entender o significado de API e como ela é caracterizada como REST.

## 2.1 DEFINIÇÃO

A sigla API é a abreviatura de *Application Programming Interface* e se trata de uma interface que possibilita a comunicação entre duas ou mais aplicações distintas. Quando uma API precisa enviar dados através da rede, ela é caracterizada como um Web Service. Desse modo, todo Web Service é considerado uma API, porém, nem toda API é considerada um Web Service.

*Os Web Services surgiram como consequência natural da utilização da Internet. Alguns consideram essa utilização massificada, como um processo que produz a evolução desse meio de comunicação entre pessoas, e também como grande rede de computadores, o que naturalmente levou à possibilidade de se escrever aplicações e disponibilizá-las ao público em grande escala. (ABINADER; LINS. 2006, p. 10)*

Já a sigla REST, que é a abreviatura de *Representational State Transfer*, se trata de um conjunto de padrões de arquitetura que devem ser seguidos durante o desenvolvimento de Web Services. RESTful é um termo atribuído à API que segue os padrões REST.

As APIs têm como principal função expor recursos na Web, sendo que cada recurso possui uma maneira diferente de ser adquirido. Para isso, o client (aplicação requisitante de recursos) e o server (aplicação fornecedora de recursos) se comunicam através de mensagens HTTP compostas por verbo, URL, cabeçalho(s), corpo e código de status.

## 2.2 VERBOS

Um dos dados de requisição obrigatórios durante a chamada de API é o verbo (ou método). Ele representa a ação que será realizada e é essencial que seja utilizado da maneira correta. Os principais verbos são:

- GET — obtenção dos dados de um ou mais registros;
- POST — inclusão de um novo registro;
- PUT — alteração dos dados de um registro;
- PATCH — alteração dos dados de um registro (de forma parcial);
- DELETE — exclusão de um ou mais registros.

Há casos em que o verbo POST é utilizado para realizar operações lógicas ao invés de incluir novos registros, como, por exemplo, no retorno de um Webhook.

## 2.3 URL

A URL (*Uniform Resource Locator*) também é um dado de requisição obrigatório e, quando junta ao verbo, servem para identificar unicamente um recurso na Web. A sintaxe de uma URL é *protocolo://domínio:porta/caminho*, sendo:

- Protocolo — HTTP ou HTTPS;
- Domínio — nome do servidor Web ou endereço IP;
- Porta — número da porta utilizada pela aplicação;
- Caminho — nome e localização de determinado recurso.

As URLs também podem possuir variáveis de caminho e/ou parâmetros de requisição, que consistem em filtrar uma busca ou identificar um registro.

A figura a seguir mostra como realizar a junção do verbo com a URL (ressaltando que, nas rotas de inclusão e alteração, os dados de requisição do registro ficam no corpo da mensagem):

Figura 1 — Exemplo de rotas para buscar, incluir, alterar ou excluir registros.

Developer Controller <i>/v1/developers</i>			▼
GET	<code>/v1/developers</code>	Get Developer(s)	🔒
POST	<code>/v1/developers</code>	Create Developer	🔒
GET	<code>/v1/developers/{id}</code>	Get Developer	🔒
PUT	<code>/v1/developers/{id}</code>	Update Developer	🔒
DELETE	<code>/v1/developers/{id}</code>	Delete Developer	🔒

Fonte: Documentação da API do Trabalho de Conclusão de Curso – Os autores.

Existem desenvolvimentos que causam uma quebra no contrato, não sendo possível reaproveitar as rotas já existentes. Esse tipo de problema ocorre em situações como: alteração do verbo, alteração no caminho da URL, adição de dados de requisição obrigatórios, alteração de nome ou tipagem de um dado, remoção de dados de resposta e alteração no código de status.

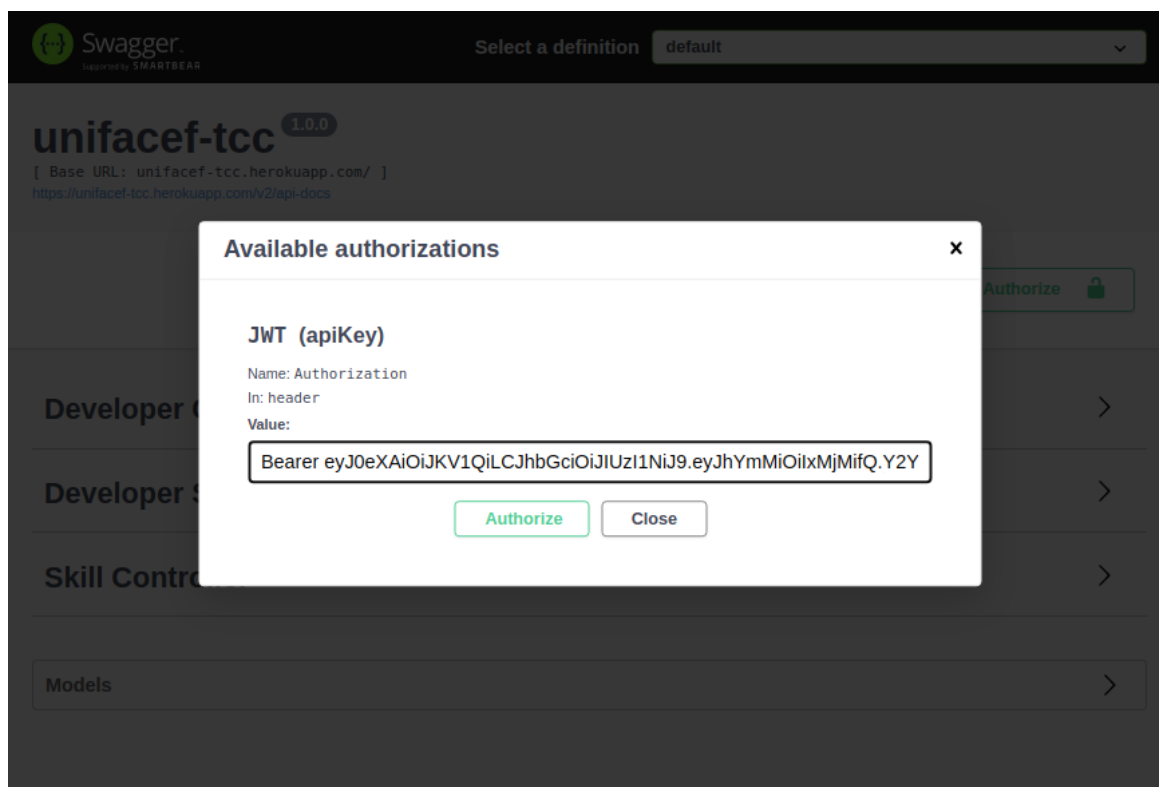
Para resolver esse tipo de problema é necessário adicionar uma nova versão nas rotas que foram desenvolvidas (manter a *v1* e adicionar a *v2*, por exemplo) e adequar os clients para utilizá-las.

## 2.4 HEADERS

Os headers (cabeçalhos) são dados opcionais introduzidos nas requisições e nas respostas de uma chamada de API. Geralmente são distintos e não possuem relação com a entidade que a URL se associa.

Figura 2 — Exemplo de adição de um token JWT no header das requisições.





Fonte: Documentação da API do Trabalho de Conclusão de Curso – Os autores.

Uma ótima maneira de se realizar autenticações é introduzindo chaves de API no cabeçalho da requisição, independentemente do tipo da autenticação. No caso da API desenvolvida pelos autores, foi-se utilizada a autenticação JWT e a chave se encontra exposta na documentação para facilitar os testes feitos pelos usuários (lembrando que não é uma boa prática expor dados sensíveis em uma documentação, sendo este, um caso de exceção).

## 2.5 BODY

O body (corpo) é um conteúdo opcional introduzido nas requisições e nas respostas de uma chamada de API. Este conteúdo geralmente possui um formato de texto informado no cabeçalho, sendo que os mais utilizados são XML e JSON.

Figura 3 — Exemplo de conteúdo no corpo da mensagem.

**POST** /v1/developers Create Developer

Parameters Cancel

Name	Description
<b>request</b> * required object (body)	request Edit Value   Model

```
{
  "name": "João"
}
```

Cancel

Parameter content type  
application/json

Execute Clear

Responses Response content type application/json

Request URL  
https://unifacef-tcc.herokuapp.com/v1/developers

Server response

Code	Details
201	<p>Response body</p> <pre>{   "meta": {     "server": "df5355f9-8cd3-4c72-a6bf-0479cea9d103",     "version": "1.0.0",     "offset": 0,     "limit": 100,     "total": 1   },   "records": [     {       "id": 3,       "name": "João"     }   ] }</pre>

Fonte: Documentação da API do Trabalho de Conclusão de Curso – Os autores.

No exemplo anterior, o corpo da mensagem de resposta é separado em *meta* (contendo dados de paginação, nome do servidor e versão da aplicação) e *records* (contendo o conteúdo dos registros). Esse tipo de padrão facilita o desenvolvimento nas aplicações requisitantes, já que todas as respostas possuem o mesmo formato e sempre haverá registros nas chamadas com sucesso.

É aconselhável que o corpo das mensagens possua uma relação com a entidade que a rota se associa (em exceção dos casos de exclusão, pois não há conteúdo de resposta).

## 2.6 STATUS CODE

O status code (código de status) se trata de um número que identifica se a resposta de uma chamada de API foi processada com sucesso ou não. Eles são classificados em famílias:

- Família 100 (de 100 à 199) — informação;
- Família 200 (de 200 à 299) — sucesso;
- Família 300 (de 300 à 399) — redirecionamento;
- Família 400 (de 400 à 499) — erro por parte do client;
- Família 500 (de 500 à 599) — erro por parte do server.

Figura 4 — Exemplo dos possíveis códigos de status na exclusão de um registro.

The screenshot shows a REST client interface for the DELETE endpoint `/v1/skills/{id}`. The interface includes a 'Parameters' section with a table for defining request parameters. The parameter `id` is defined as a required integer (32-bit) in the path, with a value of `1` entered in the input field. Below the parameters is an 'Execute' button. The 'Responses' section displays a table of possible status codes and their descriptions, with a dropdown menu for 'Response content type' set to 'application/json'.

Name	Description
<code>id</code> * required	
<code>integer(\$int32) id</code>	
<code>(path)</code>	

1

Execute

Code	Description
204	No Content
400	Invalid id
401	Unauthorized
404	Skill not found
422	Skill is being used
500	Internal Server Error

Fonte: Documentação da API do Trabalho de Conclusão de Curso – Os autores.

Na figura a seguir é possível se deparar com a quantidade imensa de códigos de status diferentes criados até o momento:

Figura 5 — Lista de todos os códigos de status até o momento.

1xx: HTTP Informational Codes	
100	Continue
101	Switching Protocols
102	Processing <sup>WebDAV</sup>
103	Checkpoint <sup>draft POST PUT</sup>
122	Request-URI too long <sup>IE7</sup>
2xx: HTTP Successful Codes	
200	OK
201	Created
202	Accepted
203	Non-Authoritative Information <sup>1.1</sup>
204	No Content
205	Reset Content
206	Partial Content
207	Multi-Status <sup>WebDAV 4918</sup>
208	Already Reported <sup>WebDAV 5842</sup>
226	IM Used <sup>3229 GET</sup>
3xx: HTTP Redirection Codes	
300	Multiple Choices
301	Moved Permanently
302	Found
303	See Other <sup>1.1</sup>
304	Not Modified
305	Use Proxy <sup>1.1</sup>
306	Switch Proxy <sup>unused</sup>
307	Temporary Redirect <sup>1.1</sup>
308	Permanent Redirect <sup>7538</sup>
307 and 308 are similar to 302 and 301, but the new request method after redirect must be the same, as on initial request.	
4xx: HTTP Client Error Code	
400	Bad Request
401	Unauthorized
402	Payment Required <sup>res</sup>
403	Forbidden
404	Not Found
405	Method Not Allowed
406	Not Acceptable
407	Proxy Authentication Required
408	Request Timeout
409	Conflict
410	Gone
411	Length Required
412	Precondition Failed
413	Request Entity Too Large
414	Request-URI Too Long
415	Unsupported Media Type
416	Requested Range Not Satisfiable
417	Expectation Failed
418	I'm a teapot <sup>2324</sup>
422	Unprocessable Entity <sup>WebDAV 4918</sup>
423	Locked <sup>WebDAV 4918</sup>
424	Failed Dependency <sup>WebDAV 4918</sup>
425	Unordered Collection <sup>3648</sup>
426	Upgrade Required <sup>2817</sup>
428	Precondition Required <sup>draft</sup>
429	Too Many Requests <sup>draft</sup>
431	Request Header Fields Too Large <sup>draft</sup>
444	No Response <sup>nginx</sup>
449	Retry With <sup>MS</sup>
450	Blocked By Windows Parental Controls <sup>MS</sup>
451	Unavailable For Legal Reasons <sup>draft</sup>
499	Client Closed Request <sup>nginx</sup>
5xx: HTTP Server Error Codes	
500	Internal Server Error
501	Not Implemented
502	Bad Gateway
503	Service Unavailable
504	Gateway Timeout
505	HTTP Version Not Supported
506	Variant Also Negotiates <sup>2295</sup>
507	Insufficient Storage <sup>WebDAV 4918</sup>
508	Loop Detected <sup>WebDAV 5842</sup>
509	Bandwidth Limit Exceeded <sup>nostd</sup>
510	Not Extended <sup>2774</sup>
511	Network Authentication Required <sup>draft</sup>
598	Network read timeout error <sup>nostd</sup>
599	Network connect timeout error <sup>nostd</sup>
HTTP Code Comments	
WebDAV	WebDAV extension
1.1	HTTP/1.1
GET, POST, PUT, POST	For these methods only
IE	IE extension
MS	MS extension
nginx	nginx extension
2518, 2817, 2295, 2774, 3229, 4918, 5842	RFC number
draft	Proposed draft
nostd	Non standard extension
res	Reserved for future use
unused	No more in use, deprecated
Wikipedia was used to produce all HTTP codes content: <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/HTTP_status">http://en.wikipedia.org/wiki/HTTP_status</a>	

Fonte: Http Status Codes Cheat Sheet – Konstantin Stepanov.

Implementar todos os códigos de status à risca é uma tarefa complexa e que exige muita paciência. Para isso, foi feito um levantamento dos códigos de status mais utilizados pelas APIs junto com a especificação de cada um deles.

Lista dos códigos de status de sucesso mais utilizados:

- 200 (OK) — utilizado em rotas não paginadas do tipo GET, em rotas do tipo PUT/PATCH e em rotas do tipo POST que realizam operações lógicas ao invés de inserir novos registros;
- 201 (CREATED) — utilizado em rotas do tipo POST que realizam a inserção de novos registros;
- 202 (ACCEPTED) — utilizado em rotas que realizam processos de maneira assíncrona;

- 204 (NO CONTENT) — utilizado em rotas que não possuem conteúdo de resposta, como por exemplo, rotas do tipo DELETE;
- 206 (PARTIAL CONTENT) — utilizado em rotas que possuem paginação;
- 207 (MULTI-STATUS) — utilizado em rotas que processam vários dados ao mesmo tempo, podendo haver dados processados com sucesso e dados processados com erro, tudo em uma mesma chamada.

Lista dos códigos de status de erro por parte do client mais utilizados:

- 400 (BAD REQUEST) — utilizado quando o client preenche algum dado de requisição incorretamente;
- 401 (UNAUTHORIZED) — utilizado quando os dados de autenticação informados pelo client são inexistentes ou inválidos;
- 403 (FORBIDDEN) — utilizado quando o client não possui permissão para realizar determinada ação;
- 404 (NOT FOUND) — utilizado quando determinado caminho/registro não é encontrado;
- 408 (TIMEOUT) — utilizado quando ocorre timeout durante o processamento de algum dado;
- 409 (CONFLICT) — utilizado quando o client tenta criar um registro já existente ou processar um dado já processado;
- 410 (GONE) — utilizado quando o client tenta processar um dado que, por algum motivo, foi expirado;
- 412 (PRECONDITION FAILED) — utilizado quando ocorre erro nas validações feitas antes do processamento dos dados;
- 422 (UNPROCESSABLE ENTITY) — utilizado quando o client informa dados de requisição válidos, porém, não processáveis;
- 429 (TOO MANY REQUESTS) — utilizado quando o servidor atinge o limite máximo de processamento de dados.

Lista dos códigos de status de erro por parte do server mais utilizados:

- 500 (INTERNAL SERVER ERROR) — utilizado quando ocorre algum tipo de erro inesperado durante o processamento dos dados;

- 502 (BAD GATEWAY) — utilizado quando uma dependência externa apresenta algum tipo de comportamento inesperado.

## 2.7 PAGINAÇÃO E ORDENAÇÃO

As rotas que retornam mais de um registro precisam ser paginadas pois, desta forma, será trafegado somente o necessário e a API se tornará mais performática, oferecendo uma melhor experiência às aplicações requisitantes.

Uma das formas existentes de paginar registros é informar, via parâmetros de requisição, o número da página atual e a quantidade de registros por página. É desejável que o total de registros também seja retornado pela API para que a aplicação requisitante saiba a quantidade de páginas existentes.

Figura 6 — Exemplo de uma busca de registros com paginação.



Fonte: Documentação da API do Trabalho de Conclusão de Curso – Os autores.

Em relação à ordenação, é aconselhável que a funcionalidade fique dentro da API para evitar que haja desenvolvimento nas aplicações requisitantes.

Uma forma válida de ordenar registros é informando o nome do campo que será ordenado junto ao tipo de ordenação (crescente ou decrescente), por exemplo: `v1/developers?offset=0&limit=3&sort=+name`.

### 3 PADRÕES DE NOMENCLATURA

É essencial que haja um padrão de nomenclatura nas rotas e nos dados de requisição/resposta, pois isso facilita a interpretação da documentação da API. Há diversos tipos de padrões de nomenclatura, porém, é imprescindível que apenas um deles seja utilizado.

A tabela a seguir mostra alguns padrões que podem ser utilizados nas rotas de uma API:

TIPO	EXEMPLO
Plural	/v1/products/
Singular	/v1/product/
Camel Case	/v1/marketplaceProducts/
Snake Case	/v1/marketplace_products/
Spinal Case	/v1/marketplace-products/

No caso dos dados de requisição e de resposta, é aconselhável utilizar o plural para os dados que correspondem à listas e o singular para o restante dos dados. O *Camel Case*, *Snake Case* e *Spinal Case* também são exemplos de padrões que podem ser aplicados a estes dados.

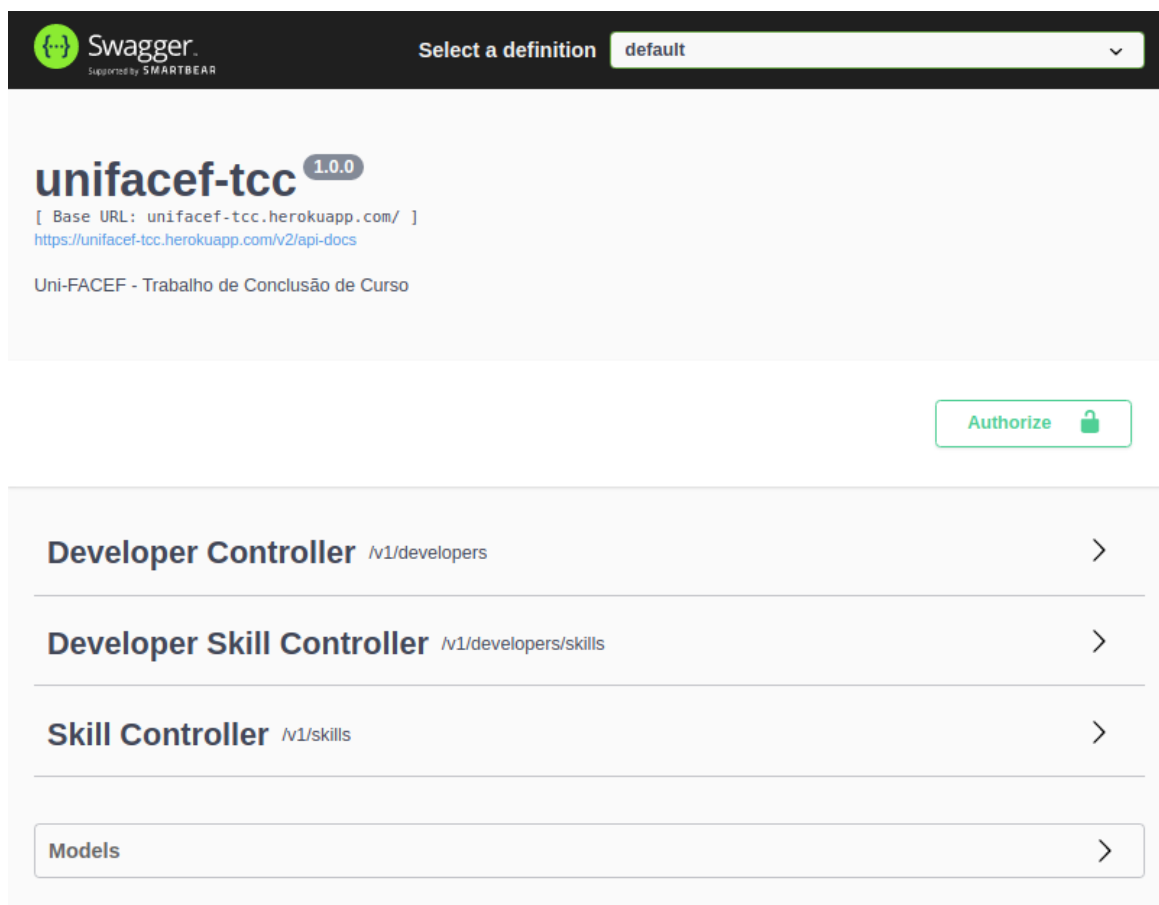
Vale salientar de que é importante utilizar apenas uma língua durante o desenvolvimento de uma API (não misturar português e inglês, por exemplo).

### 4 DOCUMENTAÇÃO

Após finalizar o desenvolvimento de uma API, é necessário expor as suas funcionalidades às aplicações requisitantes e, para isso, uma documentação deve ser feita. Uma ótima ferramenta para este propósito é o *Swagger*.

“A principal vantagem do Swagger é que o mesmo possui uma dependência para as principais linguagens de programação do mercado, e funciona basicamente lendo as anotações do código, o que facilita muito que a cada alteração no código, sua documentação permaneça atualizada” (SILVA, 2018).

Figura 7 — Exemplo de documentação via Swagger (versão 3.0.0).



Fonte: Documentação da API do Trabalho de Conclusão de Curso – Os autores.

Uma outra grande vantagem de se utilizar o *Swagger* é a possibilidade de chamar as APIs através dos clients gerados por ele, facilitando a obtenção dos recursos e a realização dos testes.

## 5 CONCLUSÃO

Se uma API conter todas as especificações citadas neste trabalho, ela estará apta para ser utilizada por outras aplicações. O desenvolvimento de APIs em si é um assunto muito amplo, não sendo possível relatar e padronizar todos os casos. Ocorrerá situações onde uma API deverá ser desenvolvida de uma maneira diferente para atender aos requisitos de uma determinada demanda, não sendo possível seguir à risca todas as boas práticas aqui descritas. Mas sempre haverá uma solução para cada tipo de situação e, com uma API bem documentada, não haverá problemas durante a integração entre as aplicações.



## REFERÊNCIAS

ABINADER, Jorge Abílio; LINS, Rafael Dueire. *Web Services em Java*. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.

SILVA, William da. *Design de API Rest*. Disponível em: <https://medium.com/@wssilva.willian/design-de-api-rest-9807a5b16c9f>. Acesso em: 15 jan. 2021.

STEPANOV, Konstantin. *HTTP Status Codes Cheat Sheet*. Disponível em: <https://cheatography.com/kstep/cheat-sheets/http-status-codes/>. Acesso em: 20 fev. 2021.

BORGES, Caio Cesar Alves; AZEVEDO, Kenneth Gottschalk de. *Documentação da API do Trabalho de Conclusão de Curso*. Disponível em: <https://unifacef-tcc.herokuapp.com/swagger-ui/>. Acesso em: 01 mar. 2021.