OAuth 2.0

ISEL – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
Rua Conselheiro Emídio Navarro, 1 | 1959-007 Lisboa

Sumário

- Motivação para a *framework* OAuth 2.0
- Fluxos de autorização na *framework* OAuth 2.0
- Exemplo com o Google OAuth 2.0 playground
- Relação com OpenID Connect

Motivação para a *framework* OAuth 2.0

- "A Alice quer encomendar a impressão de algumas fotos que tem no site `myphotos.com` usando o serviço de impressão do site `printonline.com`"

- No cenário tradicional, o cliente (printonline.com) teria de se autenticar no servidor de recursos (myphotos.com) usando as credenciais da Alice
  - Problemas: Posse de credenciais, Acesso total às fotos, Impossibilidade de revogar acesso

- A *framework* OAuth 2.0 tem como objectivo delegar autorização condicionada
  - O dono de recurso autoriza o acesso temporário a um conjunto pré-determinado de recursos

Papéis

- Proprietário do recurso (*Resource owner*)
  - Uma entidade capaz de conceder acesso a um recurso protegido
  - Quando o proprietário de recurso é uma pessoa, é referenciado como um *end-user*
- Servidor de recurso (*Resource server*)
  - O servidor que hospeda recursos protegidos, capaz de aceitar e responder a requisições de recursos protegidos usando *access tokens*
- Cliente (*Client*)
  - Uma aplicação que requisita recursos protegidos através do proprietário de recurso e com sua autorização
- Servidor de autorização (*Authorization server*)
  - O servidor que emite *access tokens* ao cliente depois de autenticar com sucesso o proprietário de recurso e obter autorização

Aplicações cliente

- A *framework* OAuth tem como objectivo ser utilizada por diferentes classes de aplicações
  - Aplicações web clássicas, a correr num servidor HTTP
  - Aplicações web a correr maioritariamente no browser com tecnologias JavaScript
  - Aplicações nativas, em particular as aplicações móveis
- Os clientes têm de se registar no servidor de autorização, sendo-lhes atribuído um `client_id`. Para alguns é também atribuído um `client_secret`, usado pelo cliente no servidor de autorização
- Dois tipos de clientes, em função de conseguir guardar ou não o `client_secret`
  - Confidenciais
  - Públicos

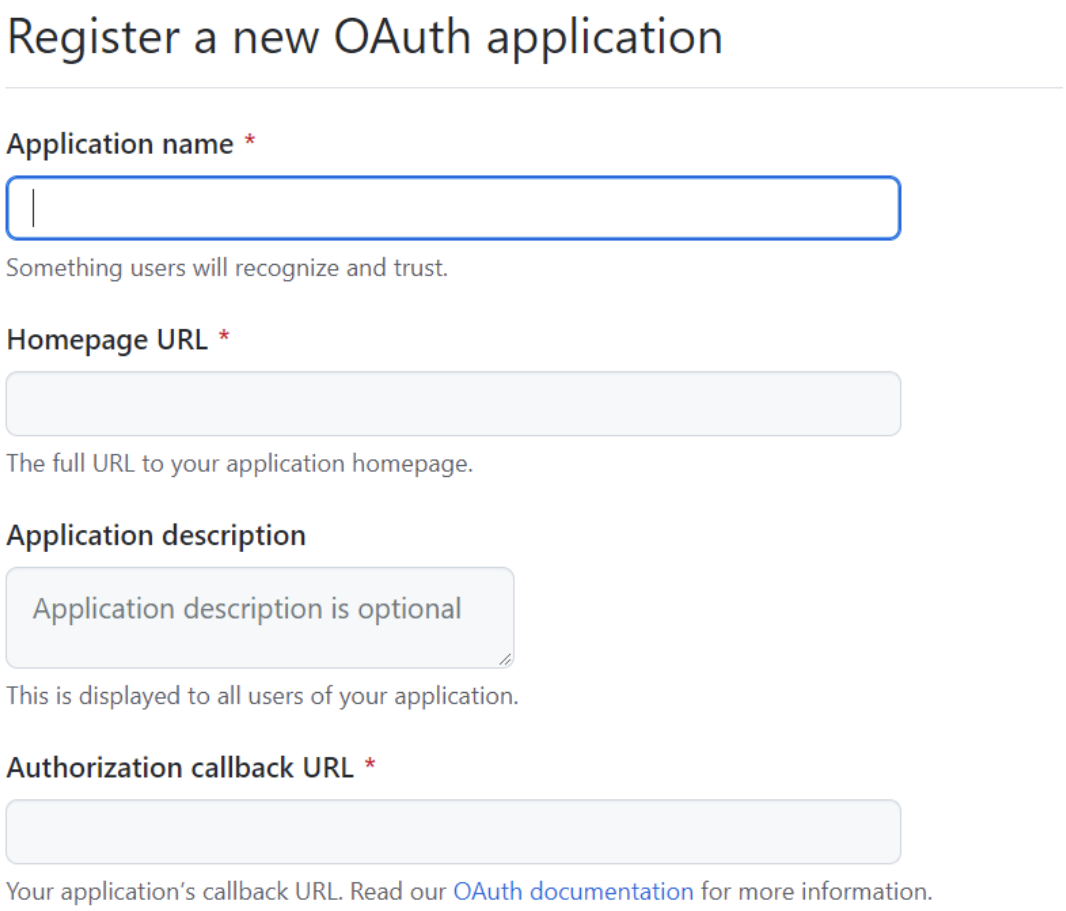
Registo de clientes

- Apenas clientes registados podem aceder a recursos controlados pelo servidor de autorização
  - Imposição de limites
  - Auditoria

- A forma como o registo é feito depende do fornecedor
  - Ex: O responsável pelo cliente faz o registo através de um formulário do servidor de recursos

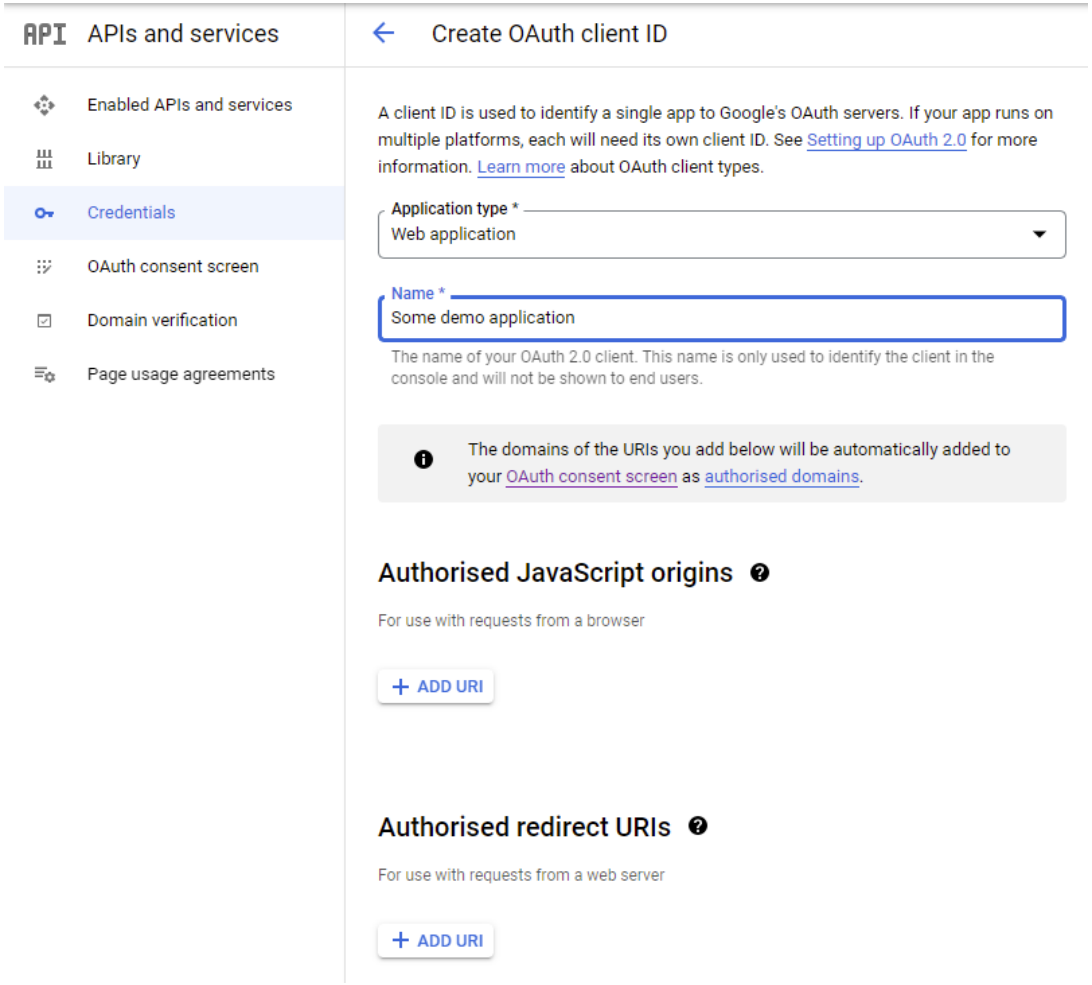
Exemplo de registo de cliente na aplicação GitHub

- https://github.com/settings/applications/new



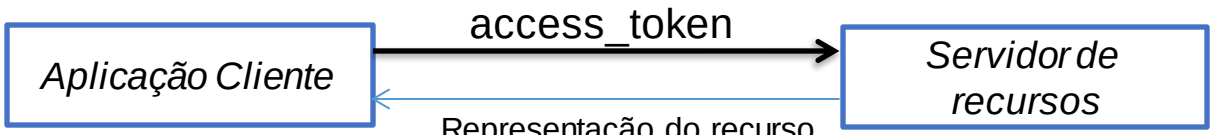
Exemplo de registo de cliente para acesso a APIs Google

- https://console.cloud.google.com/apis/credentials



Acesso a recursos protegidos (I)

- O *access token* representa uma credencial de acesso
  - Os clientes acedem aos recursos protegidos indicando um *access token*
  - O servidor de recursos usa-o para aplicar políticas de acesso
  - São *strings* opacas para os clientes



Adaptado de [3]

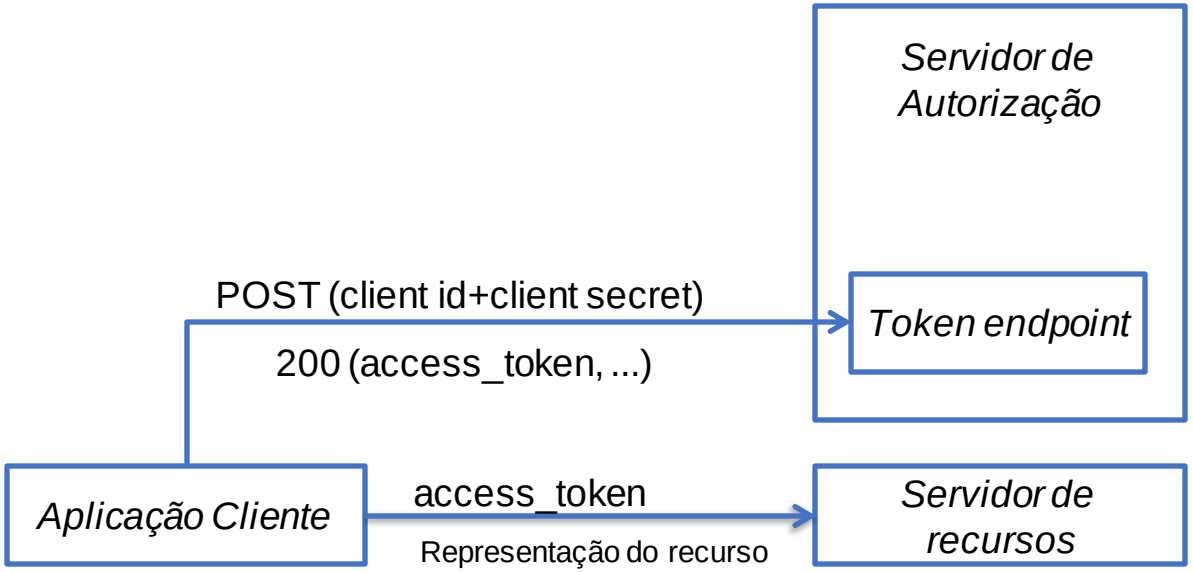
- Exemplo de acesso a um recurso usando autenticação HTTP

```
GET https://si.example.pt/resource HTTP/1.1
Authorization: Bearer the.access.token
```

- A *framework* prevê quatro cenário (*grant flows*) para a obtenção de um *access token*
  - Client Credentials, Resource owner password, Authorization code, Implicit

Acesso a recursos protegidos (II)

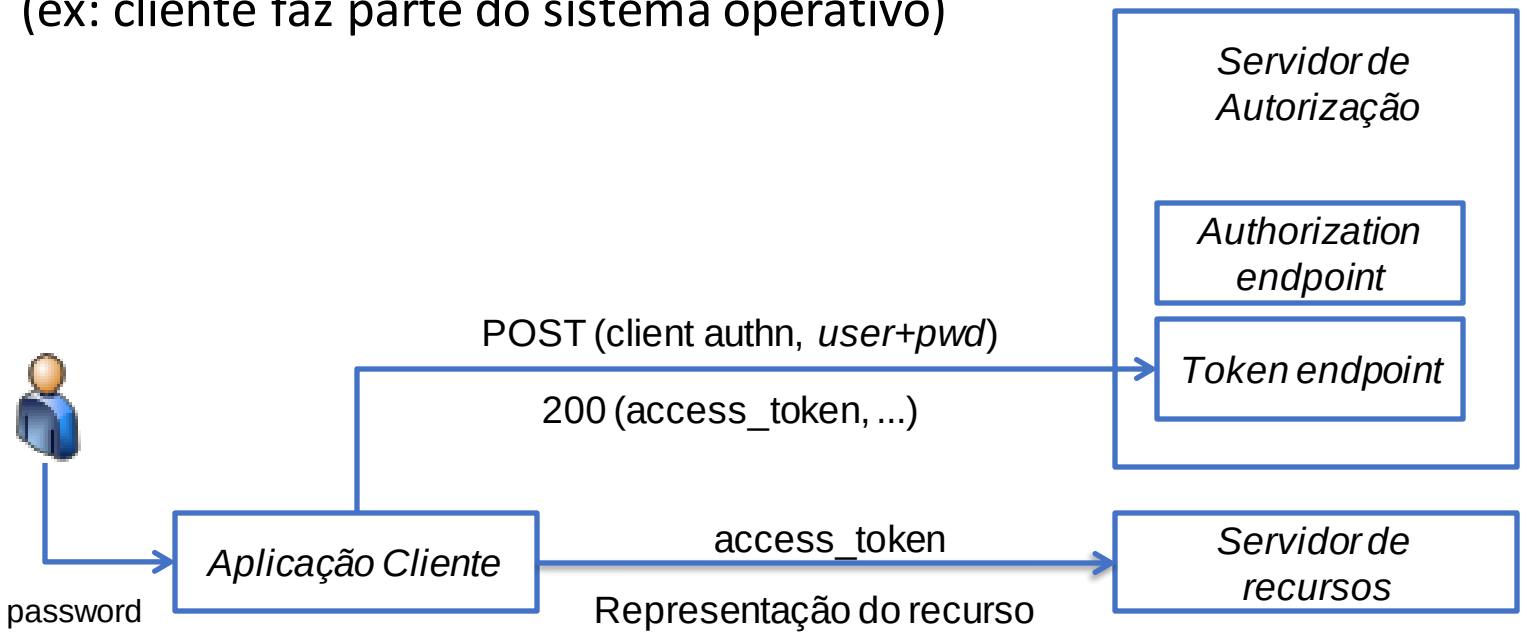
- *Client credentials grant flow* – Autorização é dada somente com base nas credenciais do cliente (client_id e client_secret), ou seja, não está envolvido nenhum utilizador



Adaptado de [3]

Acesso a recursos protegidos (III)

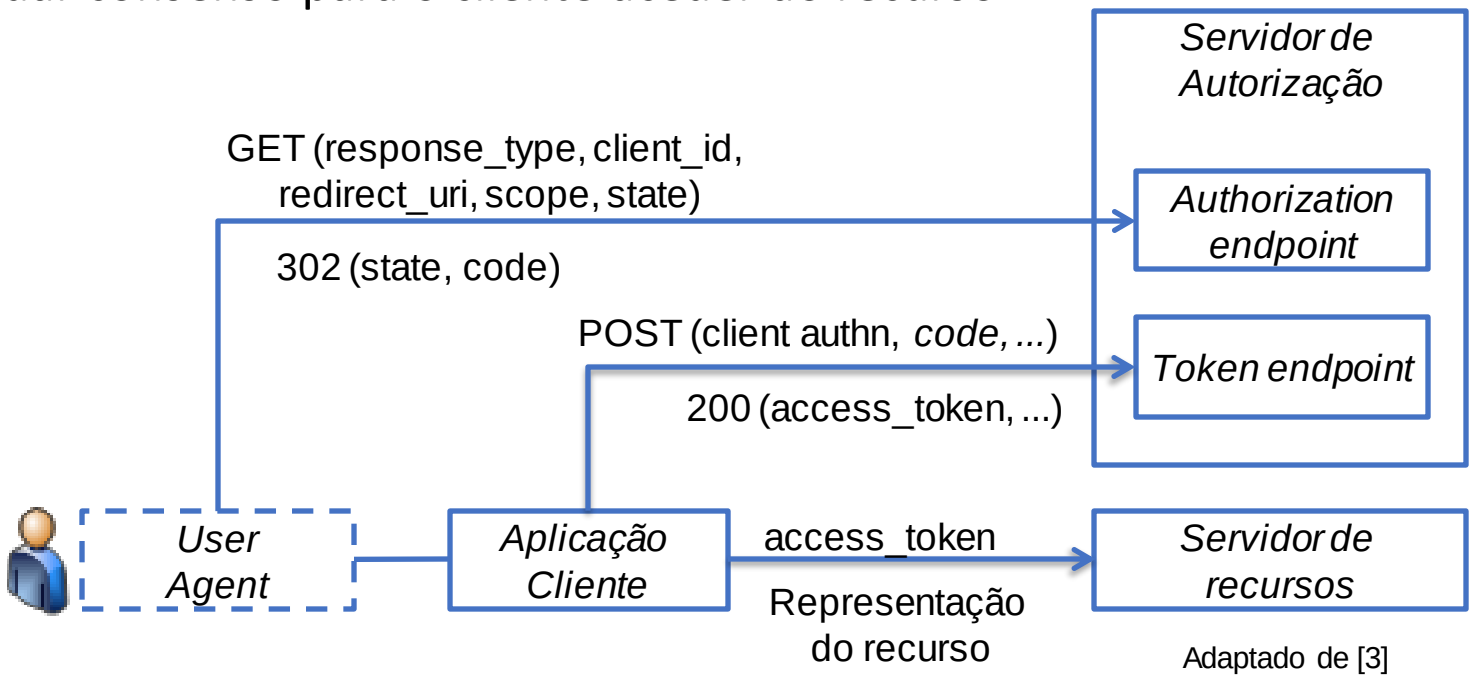
- *Resource owner password credential grant* – Autorização é dada com base na *password* do utilizador
  - A aplicação cliente não precisa de persistir a *password*
  - Deve apenas ser usado quando há um nível elevado de confiança entre o dono de recursos e a aplicação cliente (ex: cliente faz parte do sistema operativo)



Adaptado de [3]

Acesso a recursos protegidos (IV)

- *Authorization code grant* – código de autorização é obtido pelo dono dos recursos e entregue ao cliente para que este obtenha o *access_token*
  - A *password* do dono dos recursos não é visível para o cliente
  - Não define forma do dono de recursos se autenticar e dar consenso para o cliente aceder ao recurso



Adaptado de [3]

Mensagem para obtenção do `access_token`

- O *access token* é pedido através de um POST para o *token endpoint*.
  - Parâmetros do pedido seguem no corpo de uma mensagem HTTP cujo *content type* é `application/x-www-form-urlencoded`
  - Cada cenário prevê diferentes parametrizações

- Nos clientes confidenciais é usado o esquema *Basic Authentication* do HTTP
  - client_id e client_secret são o *username* e *password*, respectivamente

Access tokens: exemplos de pedidos

- Pedido com *Resource Owner Password Credentials Grant*

```
POST /token HTTP/1.1
Host: server.example.com
Authorization: Basic czZCaGRSa3F0MzpnWDFmQmF0M2JW
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded

grant_type=password&username=johndoe&password=A3ddj3w
```

- Pedido com ***Authorization Code Grant***

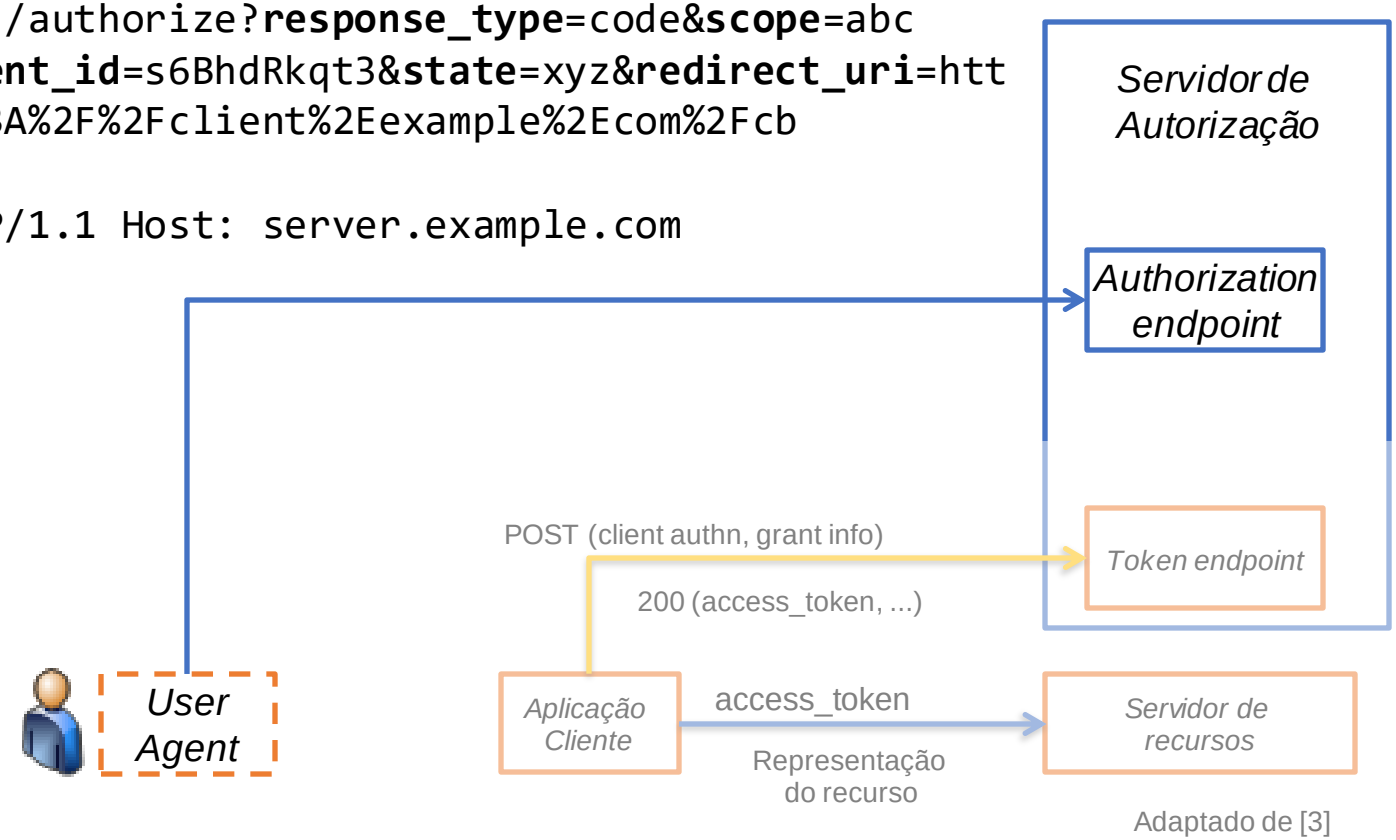
```
POST /token HTTP/1.1
Host: server.example.com
Authorization: Basic czZCaGRSa3F0MzpnWDFmQmF0M2JW
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded

grant_type=authorization_code&code=SplxlOBeZQQYbYS6WxSbIA
&redirect_uri=https%3A%2F%2Fclient%2Eexample%2Ecom%2Fcb
```

Access tokens: exemplo de resposta

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json;charset=UTF-8
Cache-Control: no-store

{
  "access_token":"2YotnFZFEjr1zCsicMWpAA",
  "token_type":"example",
  "expires_in":3600,
  "refresh_token":"tGzv3JOkF0XG5Qx2TlKWIA",
  "example_parameter":"example_value"
}
```

Detalhes sobre o *Authorization code grant*

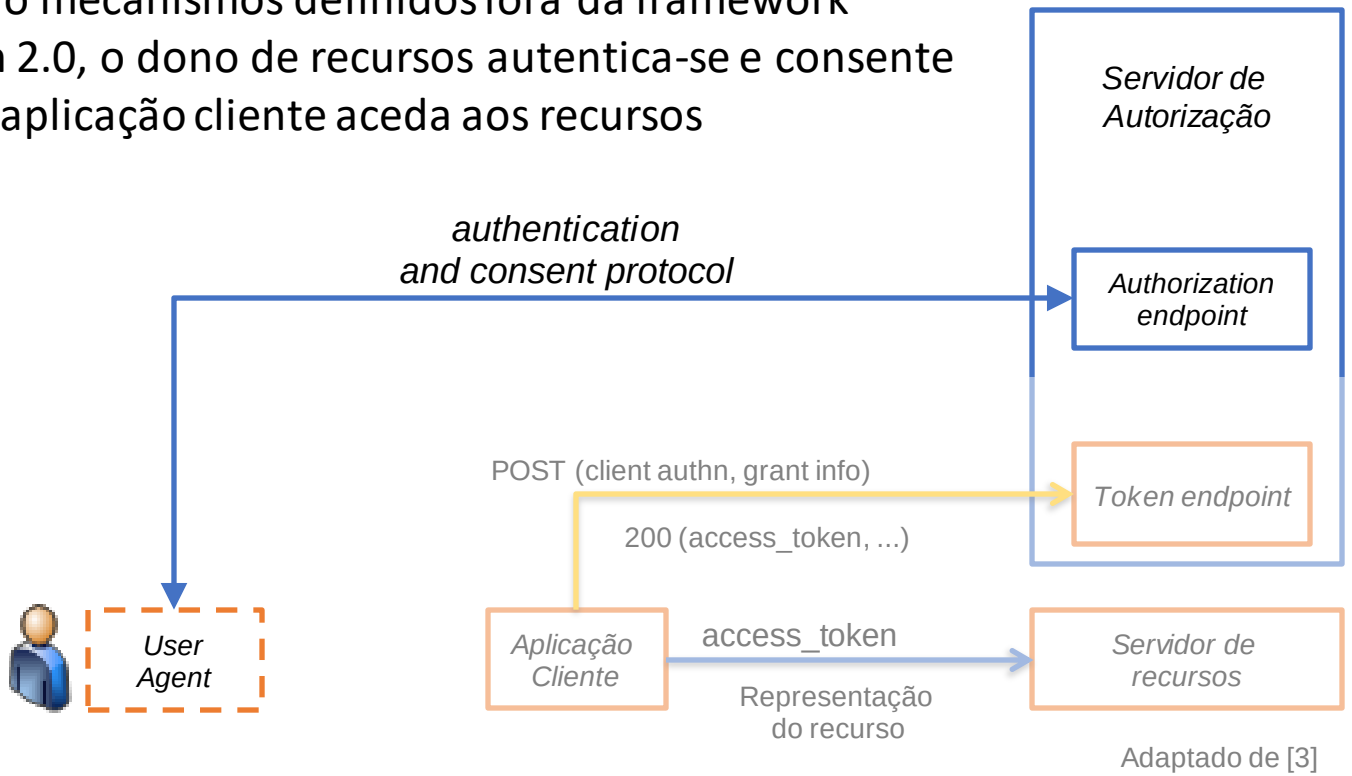
```
GET /authorize?response_type=code&scope=abc
client_id=s6BhdRkqt3&state=xyz&redirect_uri=htt
ps%3A%2F%2Fclient%2Eexample%2Ecom%2Fcb

HTTP/1.1 Host: server.example.com
```



Adaptado de [3]

Detalhes sobre o *Authorization code grant*

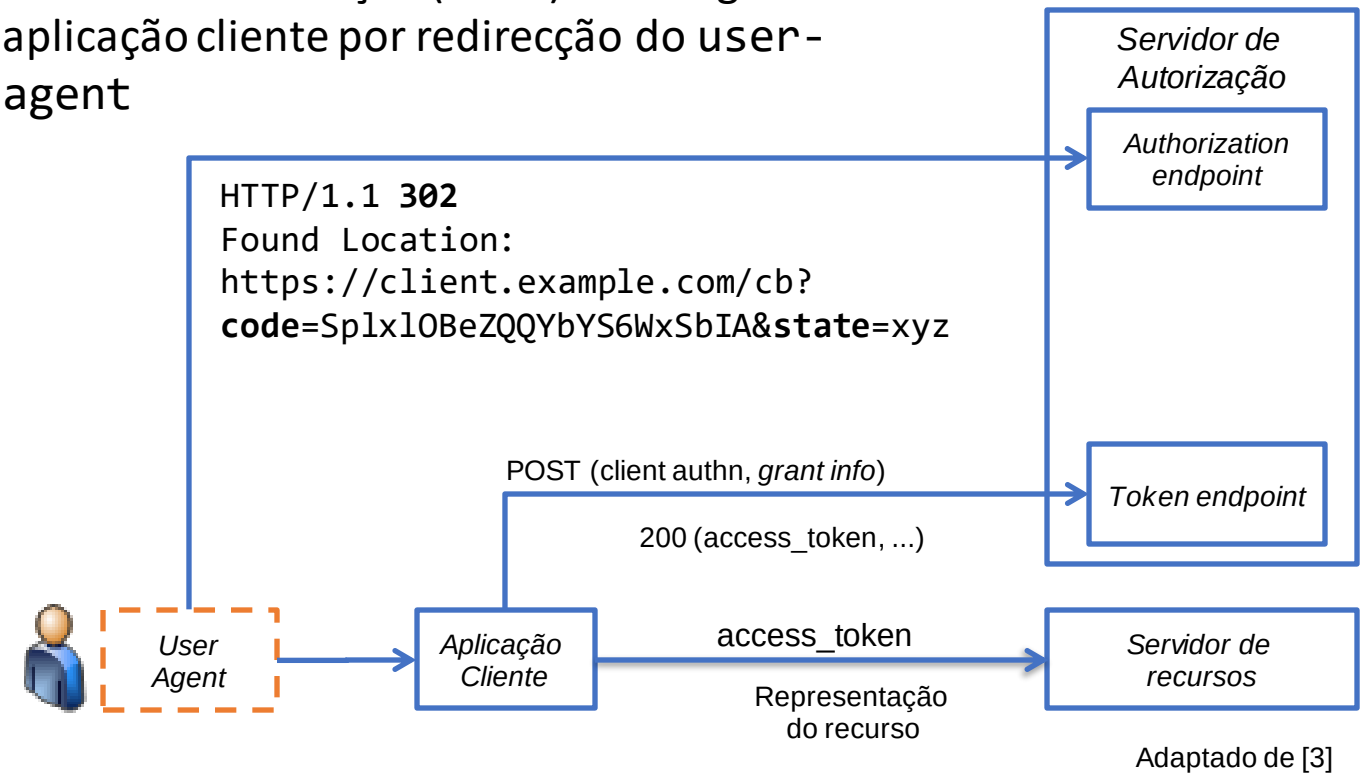
- Usando mecanismos definidos fora da framework OAuth 2.0, o dono de recursos autentica-se e consente que a aplicação cliente aceda aos recursos



Adaptado de [3]

Detalhes sobre o *Authorization code grant*

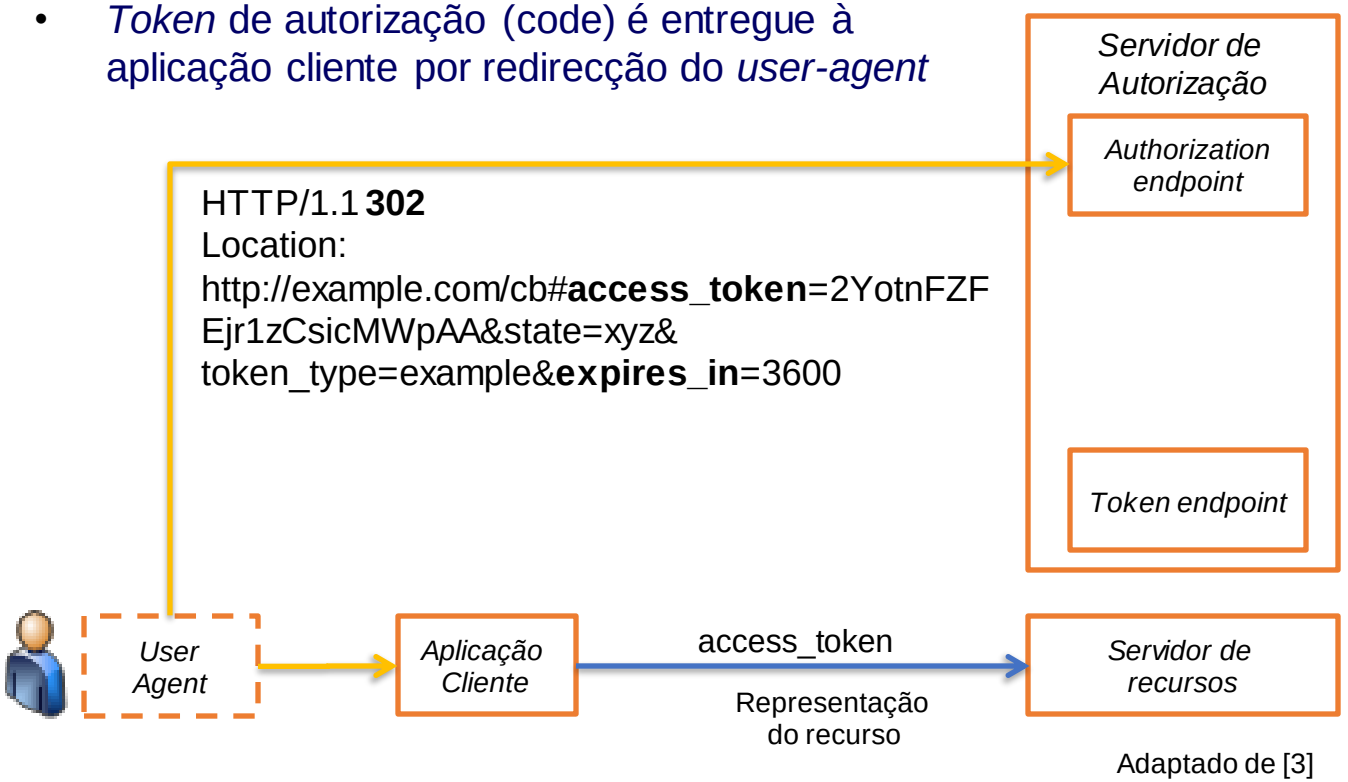
- *Token* de autorização (code) é entregue à aplicação cliente por redirecção do user-agent



Adaptado de [3]

Detalhes sobre o *Implicit grant*

- *Token* de autorização (code) é entregue à aplicação cliente por redirecção do *user-agent*



Adaptado de [3]

Scopes

- Representam o tipo de autorização que está a ser pedido a determinado recurso
- Cada *scope* é uma string. Cada pedido de autorização contém zero ou mais *scopes*.
- Exemplos
  - (Google tasks) `https://www.googleapis.com/auth/tasks`
  - (GitHub) `user:email+public_repo`

```
GET /authorize?
response_type=code&
client_id=s6BhdRkqt3&
state=xyz&
redirect_uri=https%3A%2F%2Fclient%2Eexample%2Ecom%2Fcb&
scope=https%3A%2F%2Fwww.googleapis.com%2Fauth%2Ftasks
HTTP/1.1 Host: server.example.com
```

Access token e *Refresh token*

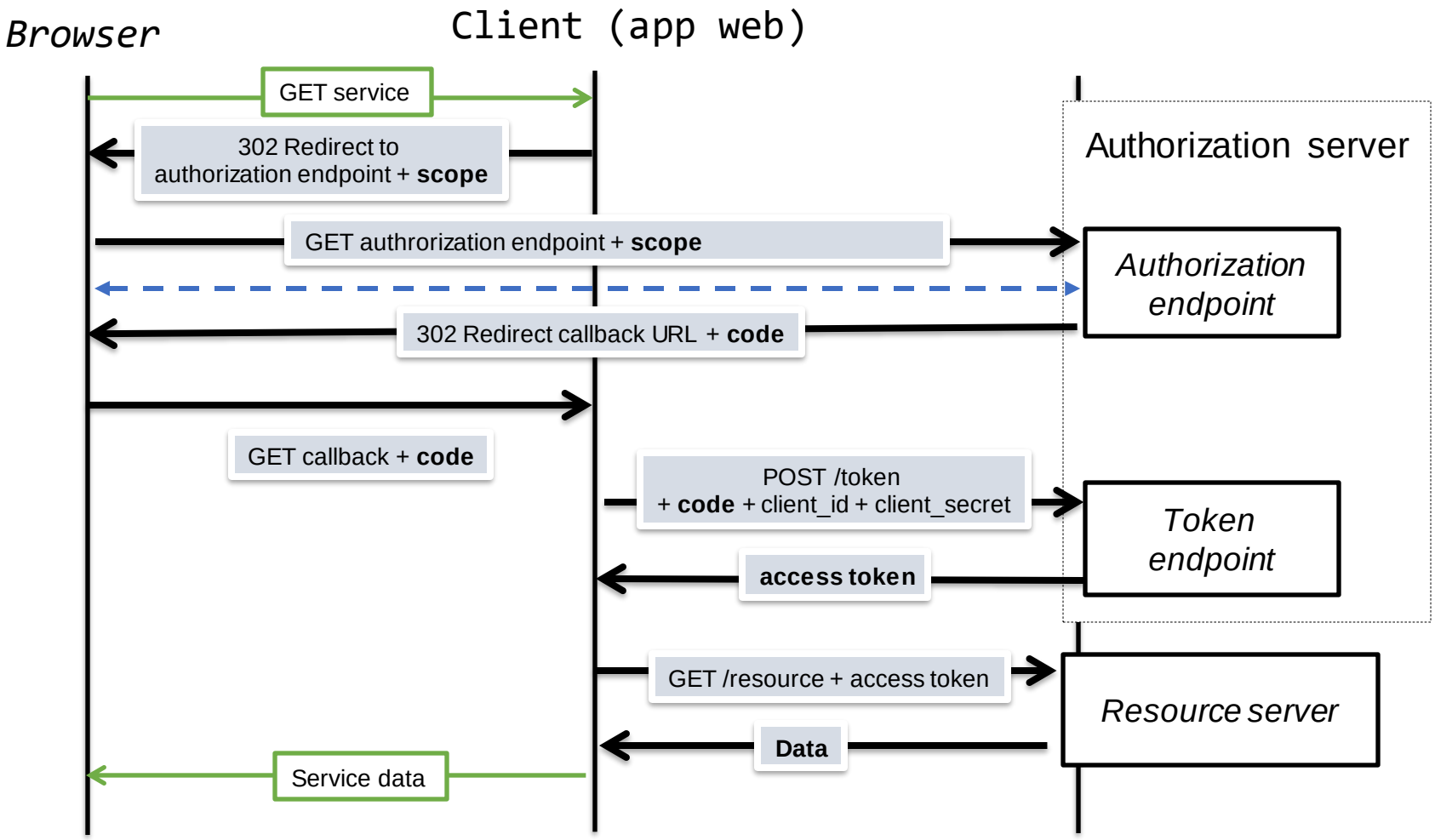
- O *Access token* representa as credenciais para aceder a recursos protegidos
  - *String* opaca para os clientes, representando *scopes* específicos e duração de acesso
  - É emitido pelo servidor de autorização e validado pelo servidor de recursos. Ambos os servidores de recursos e de autorização precisam de conhecer a estrutura interna do token e o que representa
  - Tem a vantagem do servidor de recursos não precisar de saber lidar com um conjunto diversificado de mecanismos de autenticação
  - Formato, estrutura e métodos de utilização podem variar

- Opcionalmente, o *Authorization Server* entrega também um *refresh token* usado para pedir novas credenciais de acesso

Front channel e Back channel

- *Front channel*
  - Termo usado para designar o canal de comunicação client <-> *Authorization endpoint*, via redirecção do *user-agent*
  - Em caso de erro a resposta tem sempre de ser entregue via *redirect* (não podem ser usados os códigos de erro)
  - O `client_secret` nunca passa pelo *front channel*
  - Usando o *front channel* como é que o cliente estabelece uma relação entre pedido e resposta?
    - Parâmetro `state` (ver [1] secção 10.12)
- *Back channel*
  - Termo usado para designar o canal de comunicação cliente <-> *Token endpoint*
  - Usa mensagem POST HTTP e os respectivos códigos de erro
  - HTTP Basic authentication com *username* (`client_id`) e *password* (`client_secret`)

Authorization code grant: outra visão



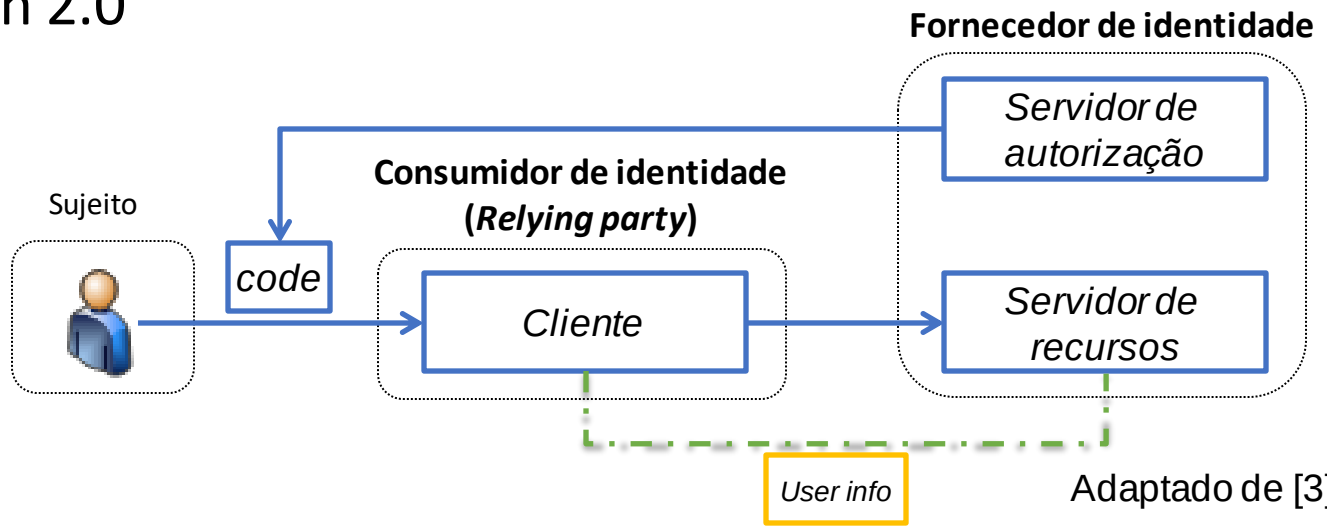
Ameaças e recomendações (alguns exemplos [2])

- Premissas gerais
  - Atacante tem acesso total à rede entre o utilizador e servidor de autorização.
  - Atacante não tem acesso à rede entre servidor de autorização e servidor de Recursos
  - O cliente e o servidor de autorização podem fazer conluio
- Servidor de autorização
  - Rotação de *refresh tokens* para que em caso de perda fiquem inválidos
  - Validação do *redirect_uri* para evitar falsos clientes
- Cliente
  - Não armazenar credenciais no código ou em recursos da aplicação
  - Guardar credenciais (*client secret*) em local seguro
  - Ligar o parâmetro ***state*** ao *user-agent* que fez o pedido

OPENID CONNECT

OpenID Connect

- O protocolo OpenID Connect (*core specification*) fornece dois serviços [4]
  - Autenticação do utilizador, através de um conjunto assinado de asserções (*id_token*)
  - Acesso a informação adicional sobre o utilizador indicando o *access token*
- O OpenID Connect acrescenta uma camada de identidade ao OAuth 2.0



Adaptado de [3]

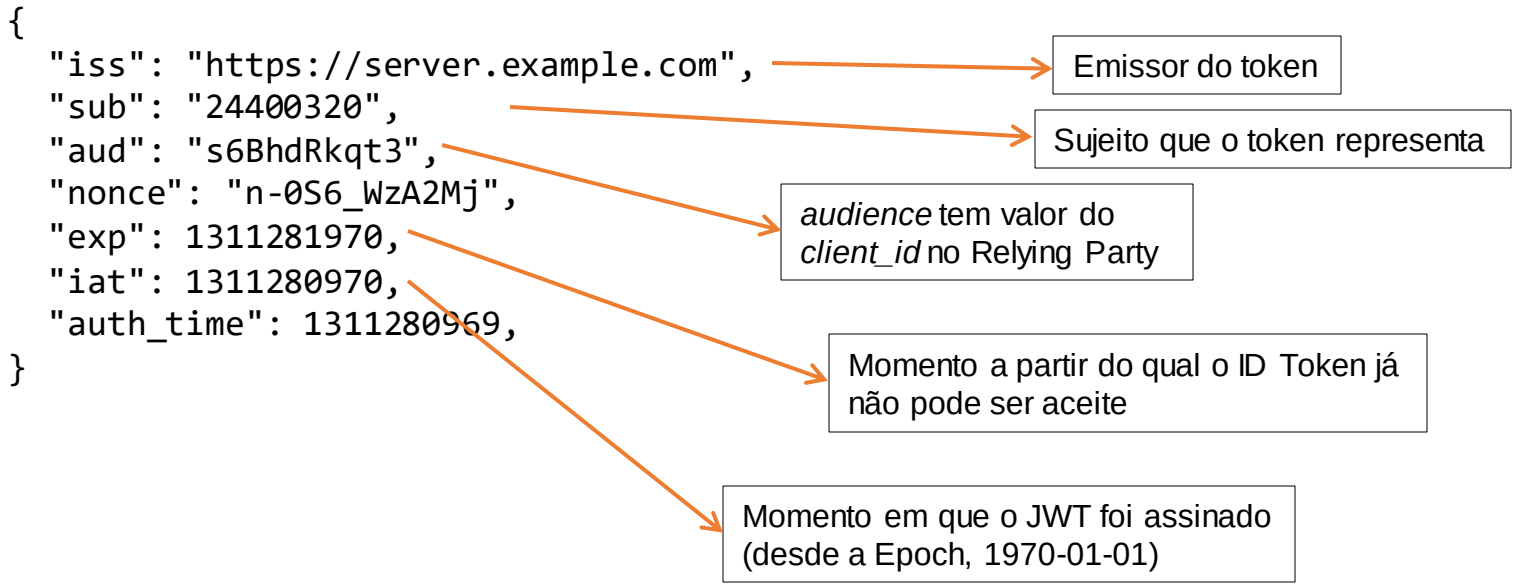
Obtenção do ID Token pela aplicação cliente

```
POST /token HTTP/1.1
...

grant_type=authorization_code&code=SplxlOBeZQQYbYS6WxSbIA
&redirect_uri=https%3A%2F%2Fclient.example.org%2Fcb
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json
Cache-Control: no-store
Pragma: no-cache

{
  "access_token": "SlAV32hkKG",
  "token_type": "Bearer",
  "refresh_token": "8xLOxBtZp8",
  "expires_in": 3600,
  "id_token": "eyJhb…azcifQ.ewogImzc…A5NzfQ.XUVr…rvKMzqg“
}
```

ID Token

- Um ID token é um conjunto de asserções sobre um utilizador autenticado
- JSON Web Token assinado pelo fornecedor de identidade



Recurso UserInfo

- A informação sobre um utilizador autenticado pode ser obtida através do UserInfo Endpoint
- Representada através de um objecto JSON
  - se assinada/cifrada será um JWT [5]
- Exemplo com *UserInfo endpoint*
  `https://www.googleapis.com/oauth2/v3/userinfo`

```
{
  "family_name": "Surname",
  "name": "Alice",
  "picture": "…",
  "email": alice@gmail.com
  "gender": "female",
  "link": "https://plus.google.com/...",
  "given_name": "Alice",
  "id": "100...2243139"
}
```

Referências

[1] The OAuth 2.0 Authorization Protocol, RFC 6749 (2012), http://tools.ietf.org/html/rfc6749

[2] OAuth 2.0 Threat Model and Security Considerations, RFC 6819 (2013) - https://tools.ietf.org/html/rfc6819

[3] Designing Evolvable Web APIs with ASP.NET (2014), Glenn Block, Pablo Cibrari, Pedro Félix, Howard Dierking, Darrel Miller.

[4] OpenID Connect, https://openid.net/specs/openid-connect-core-1_0.html (2014)

[5] JSON Web Token (JWT), https://tools.ietf.org/html/rfc7519 (2015)