



Mestrado em Computação Móvel

“UC -Seminário 1”

Breve introdução à plataforma Cloud da Azure

José Manuel Amaral Reigado
Aluno nº 1012605

Docente: Professor Dr. Carlos Carreto

Guarda, 21 de Janeiro 2016

Resumo — A arquitetura das Plataformas Cloud computing representa hoje em dia, um novo paradigma nos serviços de partilha e armazenamento de dados. Atualmente existem diversas plataformas de cloud com múltiplas funcionalidades. Este trabalho tem como objetivo a apresentação da plataforma Cloud Azure e das suas amplas funcionalidades e recursos, destacando-se por ser um dos maiores fornecedores de serviços Cloud. No que concerne à sua interatividade com os utilizadores, serão apresentadas algumas das suas funcionalidades e, ao nível da interface, realça-se a facilidade de acesso desta ferramenta bastante intuitiva.

Para exemplificar o funcionamento da Cloud Azure, são apresentados dois projetos (formato tutorial). Um projeto para a criação de uma máquina virtual e outro que explica como ligar uma APP Android na Cloud Azure.

Palavras Chave – cloud; azure; plataforma; tecnologias de Informação e Comunicação.

Abstract — The architecture of Cloud Computing Platform represent today a new paradigm in the services of data sharing and storage. Currently there are several cloud platform with multiple functionalities. This work aims to present the Cloud Azure platform and its extensive features and features, standing out to be one of the largest providers of Cloud services. About its interactivity with users, some of its features have been presented and, at the interface level, it is easy to access a very intuitive tool.

To illustrate the workings of the Azure cloud, there are two projects (tutorial format). One project for creating one virtual machine and the other explaining how to connect an Android APP in the blue cloud.

Keywords - cloud; azure; platform; information and communication technologies.

ÍNDICE

Resumo.....	1
1 - Introdução.....	3
2 - Visão geral da Cloud Azure.....	4
2.1 - Custos da Cloud Computing.....	5
2.2 - Cobertura dos serviços da Cloud.....	6
3 - Arquitetura da cloud : Funções e utilidades.....	8
4 – Exemplos práticos.....	9
4.1 - Registo na cloud da Azure.....	9
4.2 – Projeto criação de uma máquina virtual na cloud azure.....	13
4.3 – Ligar uma APP Android à cloud Azure.....	18
5 – Conclusões.....	32
6 – Referências bibliográficas.....	33

1 - INTRODUÇÃO

Este projeto foi elaborado num período em que a cloud computing se tornou num conceito que revolucionou a forma como os utilizadores (pessoas e empresas), utilizam os recursos disponibilizados pelas tecnologias de informação. O termo Cloud emergiu em 1997, num Workshop académico ministrado pelo Professor Ramnath K. Chellappa, docente da Goizueta Business School na Emory University em Atlant [1]. No entanto nada fazia prever que este serviço tivesse um crescimento exponencial como aconteceu nos últimos anos .

A Cloud começou a ser mais usada e conhecida depois de ser apresentada numa perspetiva mais concreta, conforme foi definido no Modelo de Referência de Cloud Computing do NIST “Cloud computing é um modelo que permite o acesso ubíquo, convenientemente e a pedido, através de rede, a um conjunto de recursos de computação partilhados que podem ser rapidamente provisionados ou libertados, com o mínimo de esforço e sem interação com o fornecedor” [1]. Este modelo, conforme é apresentado na Fig.1 é o mais reconhecido e usado na indústrias das TIC e fornece as boas práticas de utilização da Cloud.

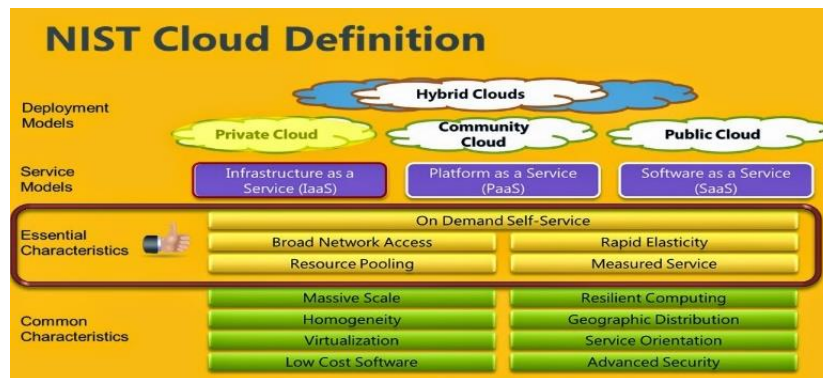


Figura 1 – Modelo NIST

Quando se olha para a ampla diversidade de sistemas que envolvem o cloud computing, é possível identificar um número considerável de normas e protocolos que asseguram a interoperabilidade de sistemas na cloud e que devem ser considerados nas arquiteturas de cloud computing, principalmente para assegurar a integração e interoperabilidade entre sistemas na cloud. Este novo paradigma de acesso à informação, permite o acesso ubíquo através de uma rede, a um conjunto de recursos de computação partilhada. Os dados ou aplicações não necessitam estar instalados ou armazenados no computador do utilizador ou num servidor próximo.

Na atual era digital, a Cloud “nuvem” tornou-se num termo tão forte e tão presente como a própria internet. Obviamente que a cloud é parte integrante da internet e estas duas palavras fazem parte do nosso vocabulário diário. Na Cloud, o conteúdo fica disponível nas nuvens, isto é, na internet. Existem inúmeros fornecedores de serviços Cloud (Google, Rackspace, etc.). A Azure é considerada como um dos maiores fornecedores de serviços Cloud, como iremos ver.

2 - VISÃO GERAL DA CLOUD AZURE

Todos os serviços disponibilizados pela Cloud da Azure, permitem além do benefício da mobilidade, a possibilidade das aplicações e documentos estarem acessíveis em diferentes plataformas via internet.

Esta plataforma é também bastante intuitiva e qualquer utilizador mesmo iniciante, consegue sem dificuldade aceder à plataforma que se encontra munida de informações e tutoriais, onde é fácil aceder e entender os serviços mais utilizados e todas as suas funcionalidades.

A cloud Azure tem uma outra grande vantagem que é a redução significativa dos custos para os seus utilizadores. Conforme referiu Edgar Santos “Por outro lado, os resultados mostram uma poupança na ordem dos 40% caso se faça uso da elasticidade da cloud.” [2]

No que concerne à sua performance, a Cloud Azure baseia-se no modelo Plataforma como Serviço (PaaS) e a avaliação do seu desempenho utilizando aplicações e pontos de referência HPC padrão apresenta alguns desafios. No modelo PaaS, o Desenvolvedor não tem controle sobre a infra-estrutura da nuvem e o sistema operacional, e tem que usar as ferramentas e bibliotecas fornecidas pelo provedor de serviços [3] .

2.1 – Custos da Cloud Computing

Tabela 1 - Comparativo de preços na Cloud: Amazon vs Azure vs Google [5]

	Virtual CPUs or cores	RAM	Cost per hour (US\$)
Amazon m1.medium	1	3.75GB	12 cents
Amazon c3.large	2	3.75GB	15 cents
Amazon m3.2xlarge	8	30.00GB	90 cents
Google n1-standard1	1	3.75GB	10.4 cents
Google n1-highcpu-2	2	1.80GB	13.1 cents
Google n1-standard-8	8	30.00GB	82.9 cents
Windows Azure Small VM	1	1.75GB	6 cents
Windows Azure Medium VM	2	3.50GB	12 cents
Windows Azure Extra Large VM	8	14.00GB	48 cents

Na cloud paga-se pelo uso. O utilizador pode comprar ou alugar o seu espaço

2.2 - Cobertura dos serviços da Cloud

Quando decide implementar os seus serviços, tem sempre a opção para escolher um data center que esteja próximo do seu objetivo principal de utilizador. Por exemplo, se estiver a desenvolver um projeto com os seus escritórios sediados na Costa Oeste dos Estados Unidos, vai certamente querer implantar os seus serviços lá para minimizar a latência e proporcionar um melhor resultado em termos de velocidade, para o utilizador.

A Amazon tem claramente a cobertura mais extensa:



Figura 2 – Cobertura dos Data centers da Amazon. Diagram by Amazon

A Azure ocupa a segunda posição, com bastante apoio da Ásia:



Figura 3 – Cobertura dos Data centers da Azure.

Verde – Geralmente disponível. Azul – Disponível brevemente

A Google tem uma cobertura sólida nos Estados Unidos, mas na Europa a cobertura é bastante inferior, tal como na Ásia (apenas um local em Taiwan). Não existe cobertura na América do Sul. De salientar que nenhum deles é capaz de se instalar na África.



Figura 4 – Cobertura dos Data centers da Google.

3 - ARQUITETURA DA CLOUD : FUNCÇÕES E UTILIDADES

Numa perspetiva de análise dos serviços da Cloud Azure, é notável as inúmeras funcionalidades que estes serviços proporcionam. Em termos da sua utilidade para o utilizador, salienta-se a sua elevada performance, com soluções à medida, alta disponibilidade, infraestruturas seguras e dinâmicas.

Quando um utilizador acede à Cloud da Microsoft Azure tem **acesso a diversos serviços** tais como:

- Soluções de bases de dados e armazenamento híbridos com funcionalidades de domiciliação e encriptação de dados, de modo a garantir que os seus dados estão precisamente onde são necessários.
- Implementar aplicações e API de elevada disponibilidade e escaláveis;
- Suporte para Java, Node.js, PHP, Python, .NET e Ruby;
- Implementar milhares de instâncias em minutos;
- Criar máquinas virtuais baseadas em processadores de última geração, que proporcionam uma combinação poderosa para inúmeras aplicações empresariais.
- Interação contextualizada e natural com ferramentas que aumentam as experiências dos utilizadores através do poder da inteligência artificial. O utilizador usufrui do maior partido de uma coleção que abrange um leque enorme de algoritmos poderosos, de **inteligência artificial relacionados com visão, voz, linguagem e conhecimento** [6]:
 - Ensine as suas aplicações a compreender comandos dados pelos utilizadores;
 - API de análise de textos - Avalie sentimentos e tópicos facilmente, de modo a compreender o que os utilizadores querem;
 - API de imagens digitalizadas - Separar informações acionáveis de imagens, etc.
 - API de Reconhecimento de Orador - Utilize a voz para identificar e autenticar oradores individuais.
 - API de sugestão automática Bing - Dê à sua aplicação opções de sugestão automática inteligente para as pesquisas.
 - API Face - Detete, analise, organize e assinale rostos em fotos.
 - Language Understanding Intelligent Service - Ensine as suas aplicações a compreender comandos dados pelos utilizadores

4 - EXEMPLOS PRÁTICOS

4.1 – Registo na cloud da Azure

O utilizador para executar este processo “Criar uma máquina virtual na Cloud Azure”, já deve ter a sua conta criada na Clou Azure. O processo de registo para uma conta gratuita na Cloud Azure é simples, no entanto convém salientar que é necessário inserir os dados de um cartão bancário. Recomenda-se que para este efeito, que o utilizador recorra ao serviço MBNet, que permite através do seu cartão de débito ou crédito, criar um cartão virtual. Para quem não conhece este serviço, de grande utilidade, deve dirigir-se a um multibanco (ATM) e proceder da seguinte forma:



Depois de aceder ao menu Serviço MBnet numa ATM, defina o montante máximo a ser utilizado para este efeito e atribua a sua password. De seguida, deve retirar um talão onde consta apenas a sua identificação de utilizador. Com esses dados, deve aceder ao site <https://www.mbnet.pt/site/do> e inserir os mesmos.

Já pode criar cartões MB NET na APP MB WAY. Todas as suas compras, agora numa só APP.

MB NET AGORA NO **MB WAY**

Saiba mais em mbway.pt

Informe-se junto do seu banco sobre a possibilidade de criar cartões MB NET no homebanking.

Entrar

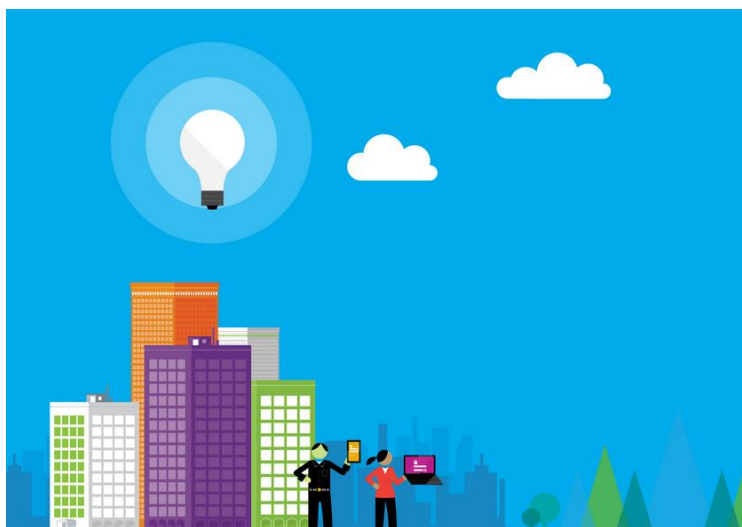
Identificação Código secreto

Tempo de inatividade 1 minuto

Confirmar **Corrigir**



Se já tiver uma conta criada, deve inserir o seu email e password



Microsoft Azure

Work or school, or personal Microsoft account

☐ Keep me signed in

Sign in **Back**

[Can't access your account?](#)

[Get a new account](#)

© 2017 Microsoft
[Terms of use](#) [Privacy & Cookies](#)



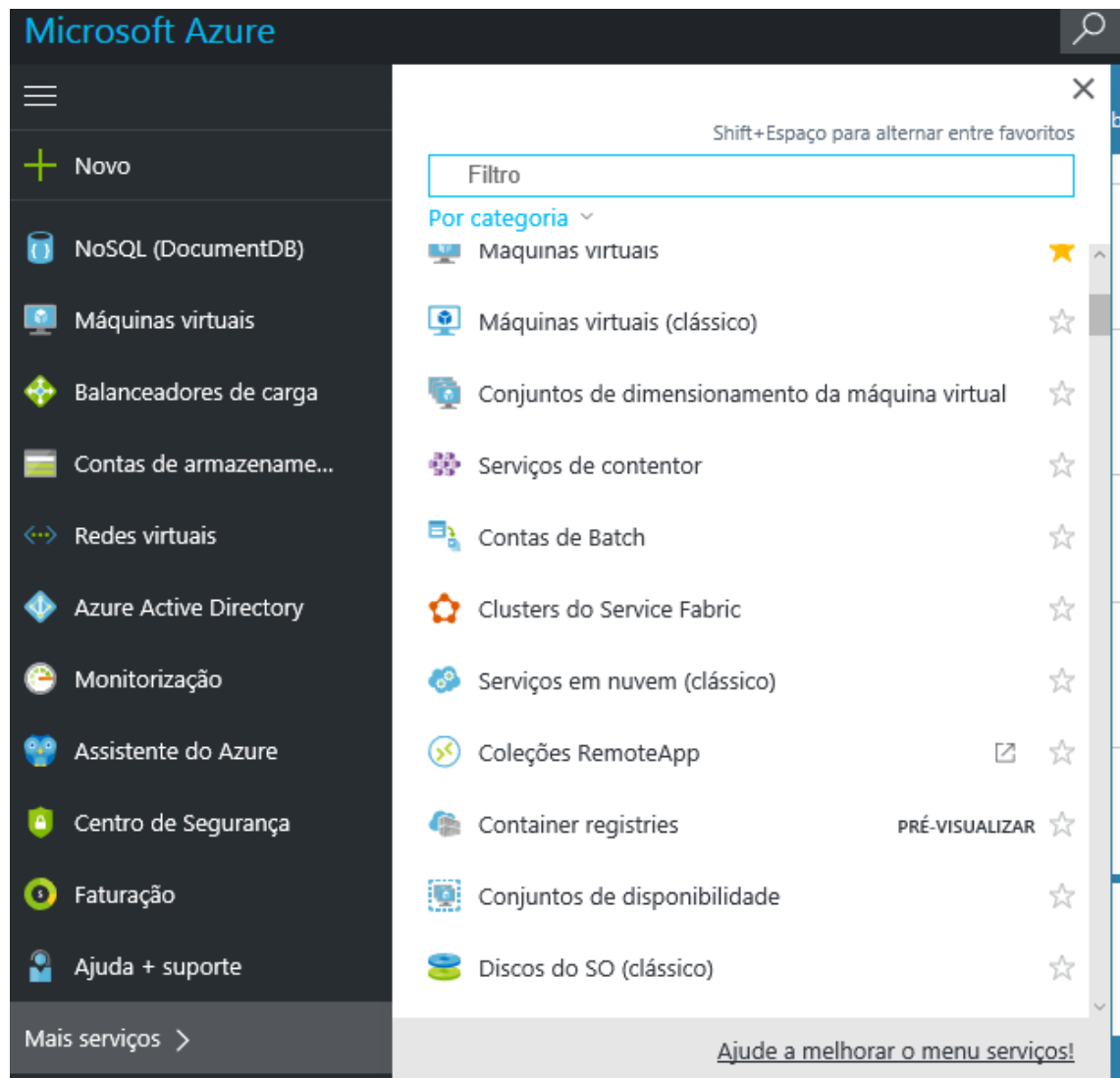
Caso não esteja registado, o processo de registo de novo utilizador na Azure é bastante intuitivo:

The screenshot shows the Microsoft Azure sign-up process. On the left, a blue sidebar contains the text 'Sign up', 'Free Trial', and 'Learn more'. The main content area is titled 'Microsoft Azure' and shows the user 'william@28bytes.com.br'. The process is divided into four steps: 1. 'About you', 2. 'Verification by phone', 3. 'Verification by card', and 4. 'Agreement'. Step 1 includes fields for 'FIRST NAME' (filled with 'will'), 'LAST NAME', 'COUNTRY/REGION' (set to 'United States'), 'CONTACT EMAIL' (filled with 'william@28bytes.com.br'), 'COMPANY/SCHOOL' (set to 'Optional'), and 'WORK PHONE' (filled with '(425) 555-0100'). Step 2, 'Verification by phone', has radio buttons for 'Send text message' (selected) and 'Call me', a dropdown for 'United States (+1)', and a text input for the phone number '(425) 555-0100' with a 'Send text message' button. Step 3, 'Verification by card', includes a disclaimer: 'This information is collected only to verify your identity. You will not be charged unless you explicitly upgrade to a paid offer.' Step 4, 'Agreement', has a checkbox for 'I agree to the subscription agreement, offer details, and privacy statement.' and a note: 'Microsoft may use my email and phone to provide special Microsoft Azure offers.'

Será necessário inserir os dados do seu cartão de crédito virtual:

The screenshot shows the 'Verificação de identidade por cartão' (Card identity verification) step of the Microsoft Azure sign-up process. The page header includes 'Microsoft Azure', 'Avaliação gratuita inscrever-se', and the user 'nelsonpeninhas@hotmail.com'. The left sidebar contains the text 'Sem nenhum compromisso - a avaliação não se atualiza automaticamente para uma assinatura paga' and 'Perguntas frequentes'. The main content area is titled '3 Verificação de identidade por cartão' and includes a shield icon and the text: 'Introduza informações válidas do cartão de crédito para que possamos verificar sua identidade. Você não será cobrado a menos que transite explicitamente para uma oferta paga.' Below this, there is a 'Método de pagamento' dropdown menu set to 'Novo Cartão de Crédito/Débito'. A note states: 'Nada será cobrado no cartão embora você possa ver um retenção temporária.' Below this, there are logos for 'VISA', 'MasterCard', and 'American Express'. The form includes fields for: '* Número do cartão', '* Data de expiração' (with dropdowns for 'MM' and 'AAAA'), '* CVV' (with an information icon), '* Nome do titular do cartão', and '* Linha de endereço 1'.

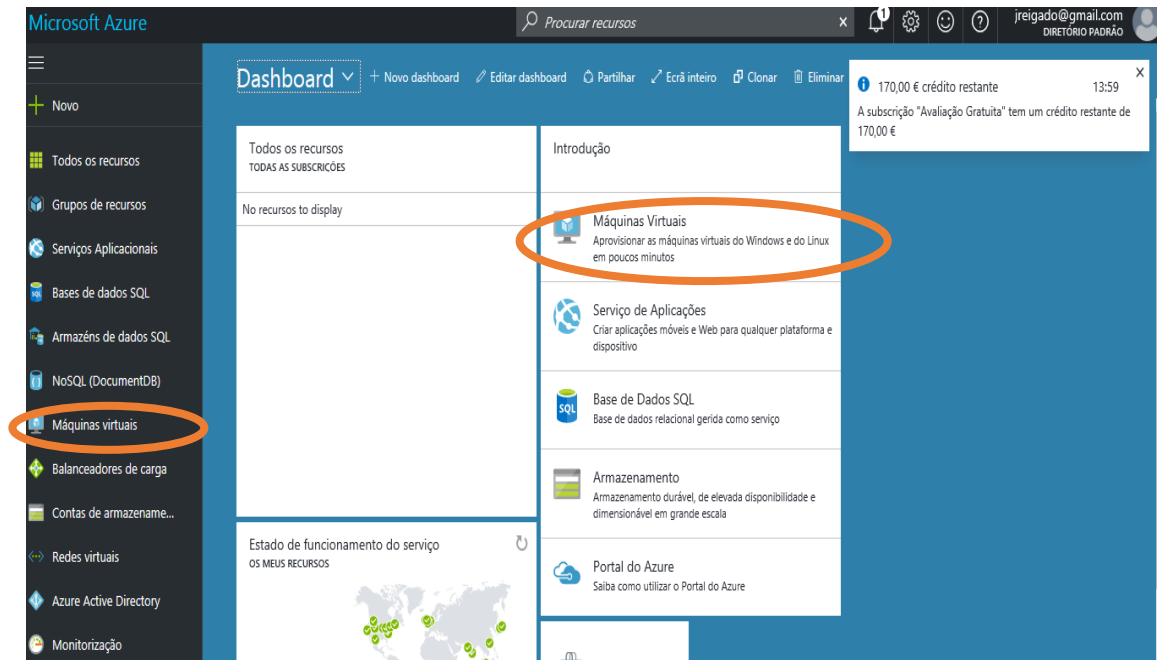
Uma vez que se encontra registado, a Microsoft Azure apresenta-lhe diversos serviços tais como armazenamento de arquivos, serviços de aplicações, bancos de dados, backups, serviços Cognitivos (são uma série de APIs que podem ser utilizadas para ativar interações naturais e contextuais nas suas aplicações), etc.



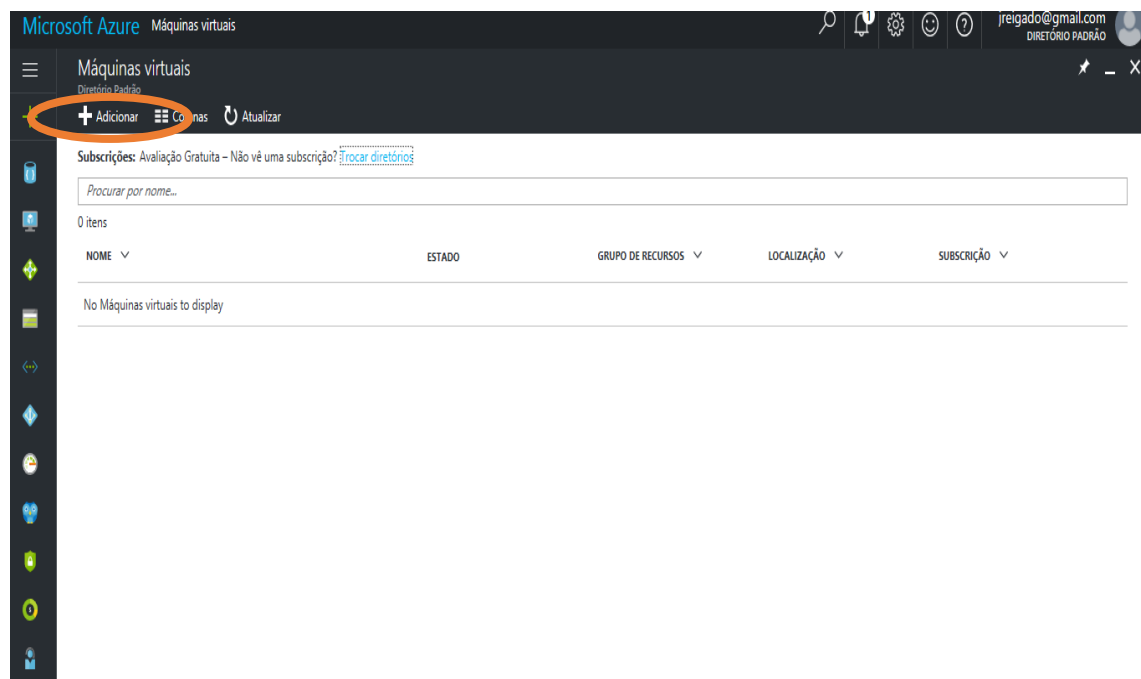
4.2 – Projeto criação de uma máquina virtual na cloud azure

Vamos aprender a criar uma máquina virtual Windows na cloud da Azure mas antes de implementar a mesma, tem que se ter uma noção das necessidades i.e, planear o que será usado na VM para ter a certeza que depois de adquirir o serviço, paga pelo seu uso e pelo tempo que vai utilizar.

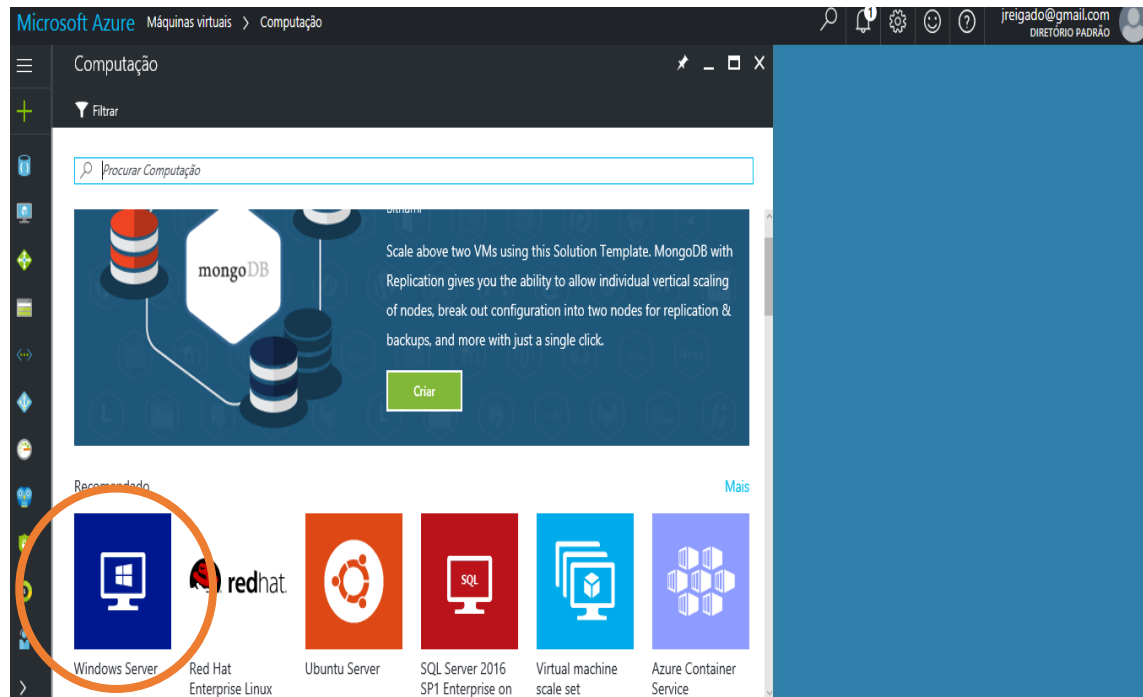
>Escolha a opção máquinas virtuais:



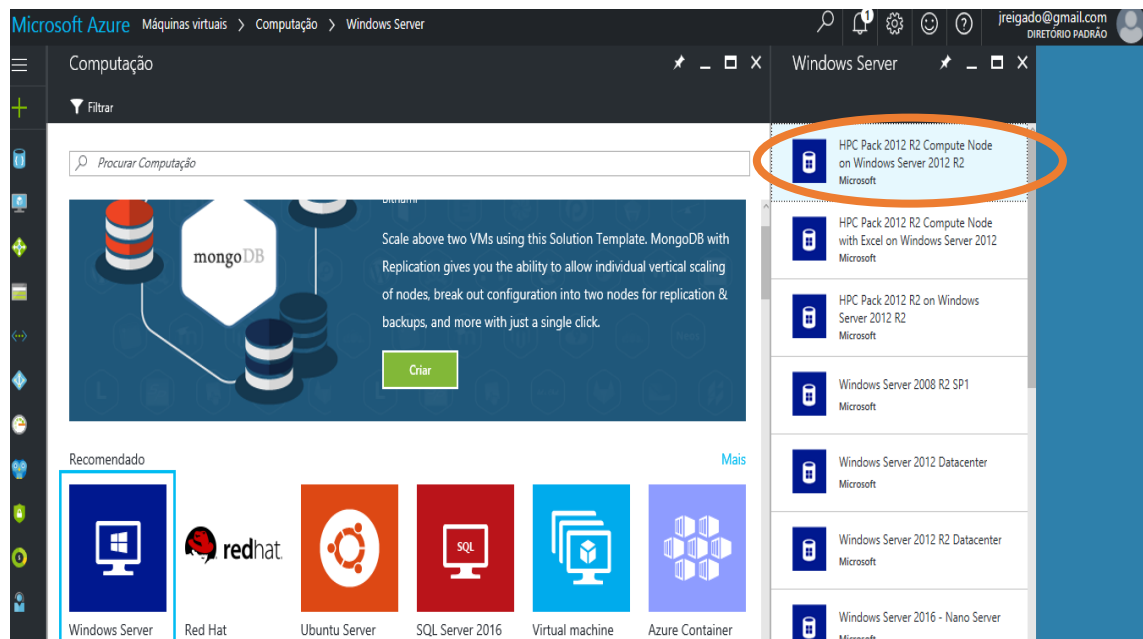
Vamos adicionar a nova máquina virtual:



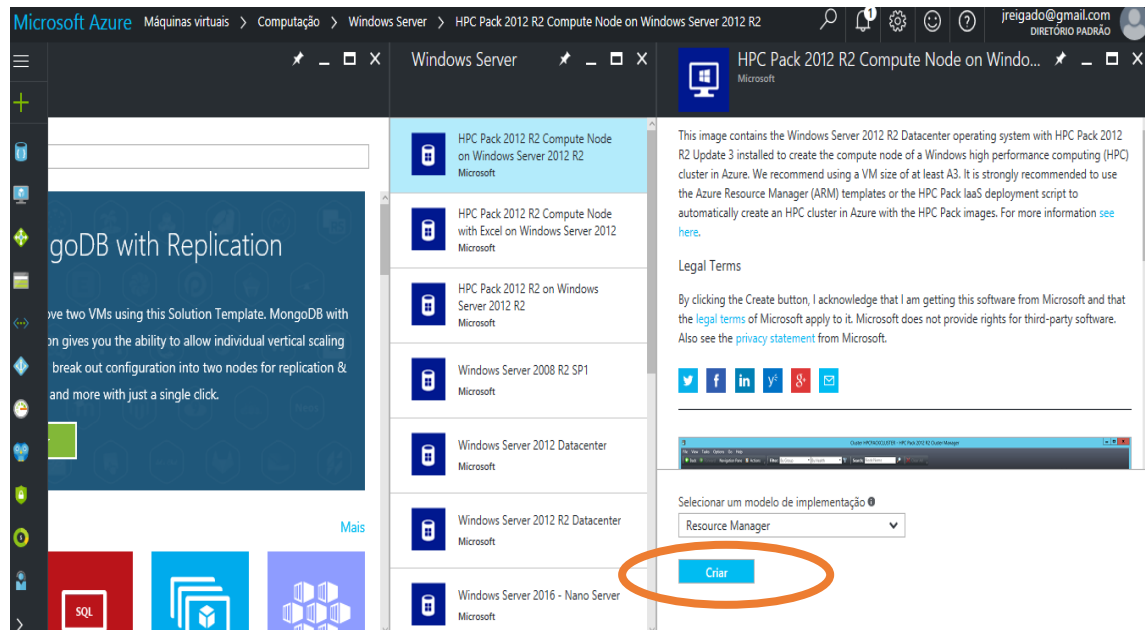
Definimos entre os vários servidores apresentados (Ubuntu, SQL, Red Hat, etc), o Windows Server:



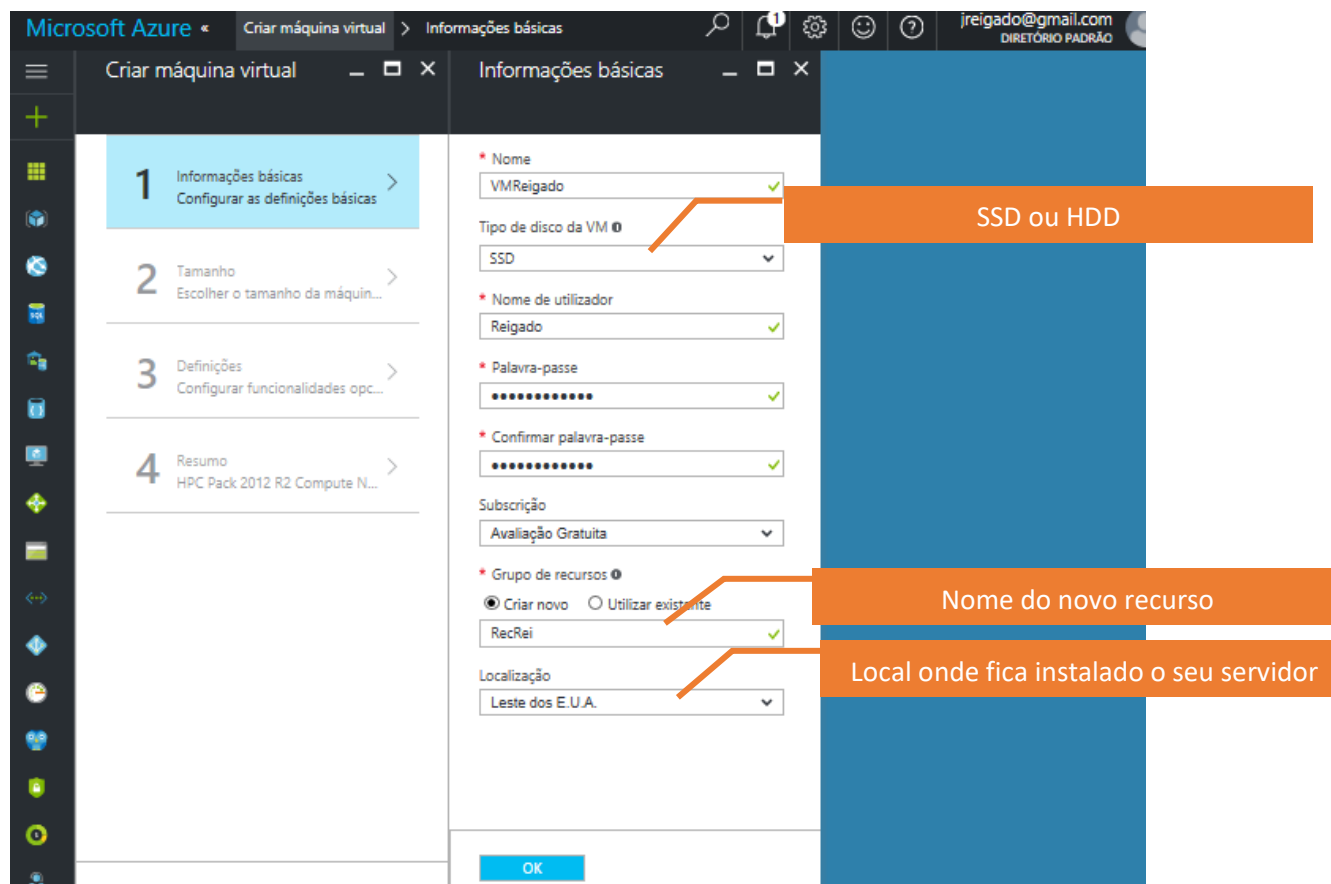
São apresentadas várias versões do Windows Server. Vamos seleccionar a primeira opção:



É particularmente recomendável usar os modelos ARM (Azure Resource Manager) ou o script de implantação HPC Pack IaaS para criar automaticamente um cluster HPC no Azure.



De seguida vamos atribuir as configurações básicas da nossa VM:



Escolher o plano que pretende de acordo com as suas necessidades.

Escolher um tamanho

Os preços apresentados são estimativas na sua moeda local que incluem apenas custos de infraestrutura do Azure e eventuais descontos aplicáveis à subscrição e à sua localização. Os preços não incluem custos de software aplicáveis. Os tamanhos recomendados são determinados pelo fabricante da imagem selecionada com base nos requisitos de hardware e software.

★ Recomendado | Ver todos

DS1_V2 Standard	DS2_V2 Standard	DS3_V2 Standard
1 Núcleo	2 Núcleos	4 Núcleos
3.5 GB	7 GB	14 GB
2 Discos de dados	4 Discos de dados	8 Discos de dados
3200 IOPS Máx.	6400 IOPS Máx.	12800 IOPS Máx.
7 GB SSD local	14 GB SSD local	28 GB SSD local
Balanciamento de ca...	Balanciamento de ca...	Balanciamento de ca...
Suporte de disco Pre...	Suporte de disco Pre...	Suporte de disco Pre...
87,84 EUR/MÉS (ESTIMADO)	175,68 EUR/MÉS (ESTIMADO)	351,35 EUR/MÉS (ESTIMADO)
DS4_V2 Standard	DS5_V2 Standard	DS11_V2 Standard
8 Núcleos	16 Núcleos	2 Núcleos
28 GB	56 GB	14 GB
16 Discos de dados	32 Discos de dados	4 Discos de dados
25600 IOPS Máx.	51200 IOPS Máx.	6400 IOPS Máx.
56 GB SSD local	112 GB SSD local	28 GB SSD local
Balanciamento de ca...	Balanciamento de ca...	Balanciamento de ca...
Suporte de disco Pre...	Suporte de disco Pre...	Suporte de disco Pre...
702,71 EUR/MÉS (ESTIMADO)	1 264,87 EUR/MÉS (ESTIMADO)	207,05 EUR/MÉS (ESTIMADO)
DS12_V2 Standard	DS13_V2 Standard	DS14_V2 Standard
4 Núcleos	8 Núcleos	16 Núcleos
28 GB	56 GB	112 GB
8 Discos de dados	16 Discos de dados	32 Discos de dados
12800 IOPS Máx.	25600 IOPS Máx.	51200 IOPS Máx.
56 GB SSD local	112 GB SSD local	224 GB SSD local
Balanciamento de ca...	Balanciamento de ca...	Balanciamento de ca...
Suporte de disco Pre...	Suporte de disco Pre...	Suporte de disco Pre...

Selecionar

Agora configure recursos opcionais tais como criar uma rede separada, outros modelos de armazenamento que poderão ser explorados num próximo tutorial:

Configurações

1 Informações básicas Concluído

2 Tamanho Concluído

3 Configurações Configurar recursos opcionais

4 Recurso Windows Server 2012 R2 Datacenter

Armazenamentos

- Conta de armazenamento (Novo) sas3t142

Rede

- Rede virtual (Novo) net_78-vmat
- Sub-rede (default) 192.168.0.0/24
- Endereço IP público (Novo) SRV205-ip
- Grupo de segurança de rede (Novo) SRV205-nsg

Extensões

- Extensão (Novo) Nenhuma extensão

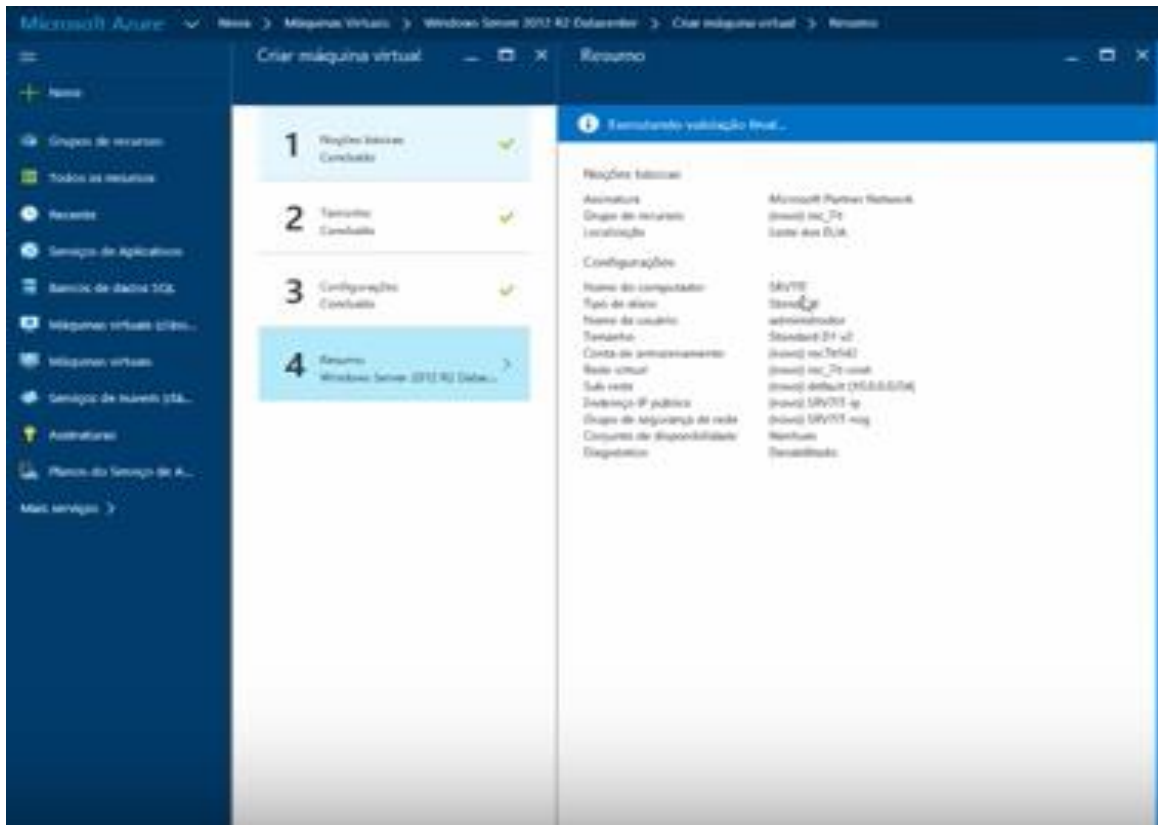
Disponibilidade

- Configuração de disponibilidade (Novo) Nenhum

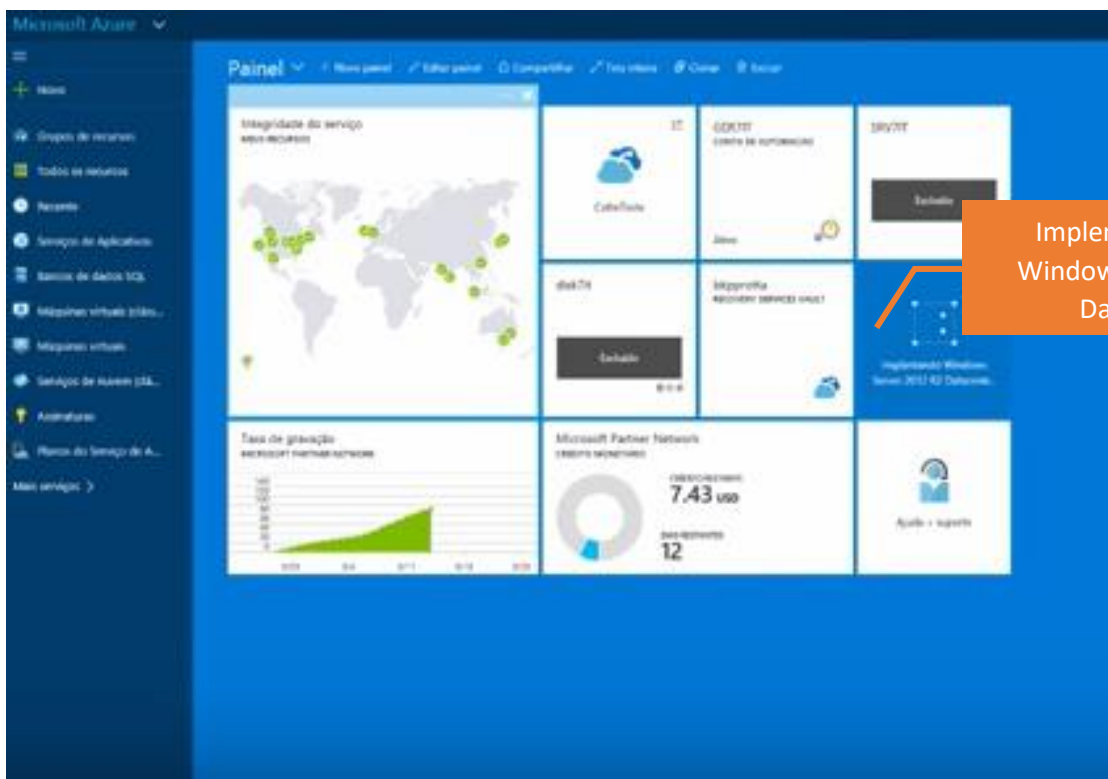
Monitoramento

- Diagnóstico (Novo) Habilitado

No passo seguinte é apresentado um resumo descrevendo a sua máquina virtual:

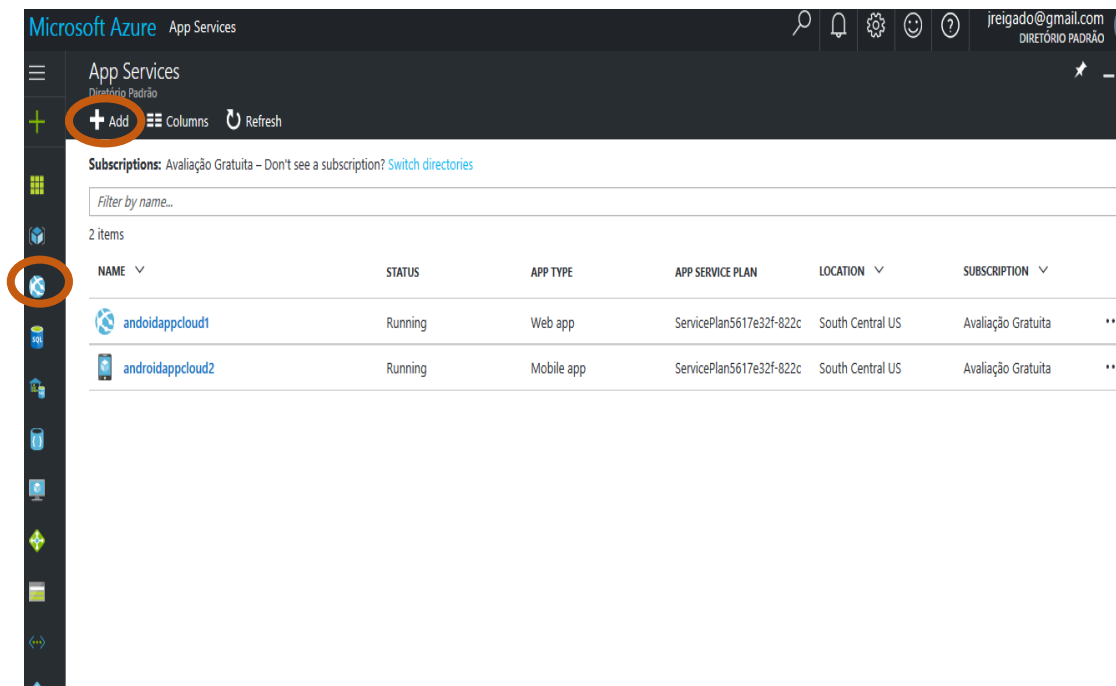


No final, o processo começa a criar a máquina virtual em poucos segundos e de seguida já é possível aceder à mesma conforme ilustração:

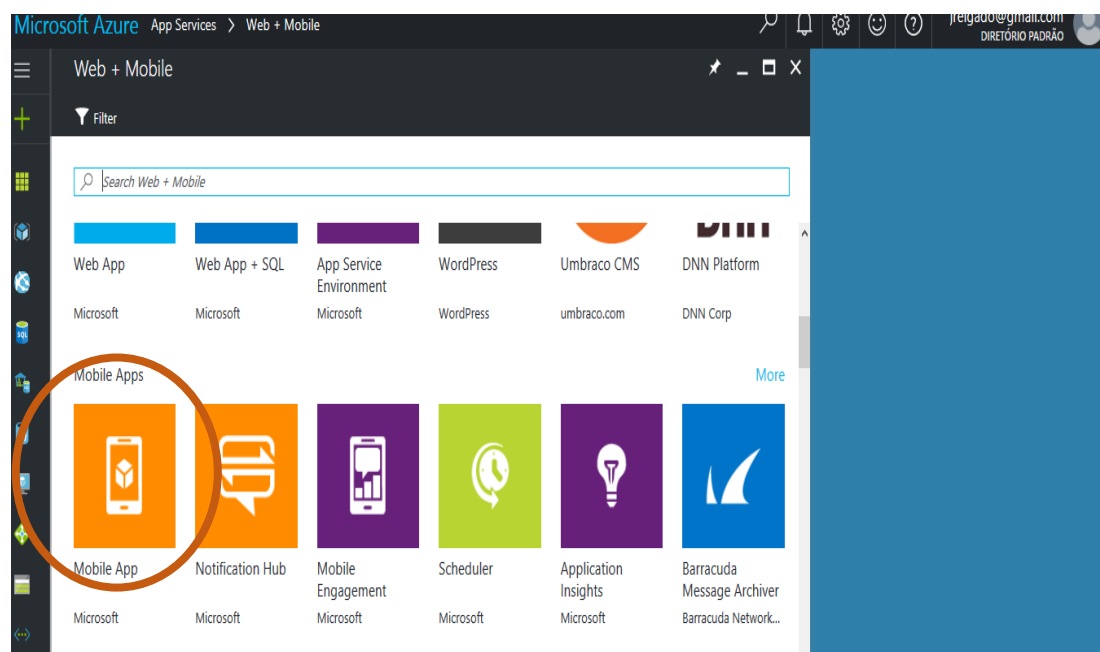


4.3 – Ligar uma APP Android à cloud Azure

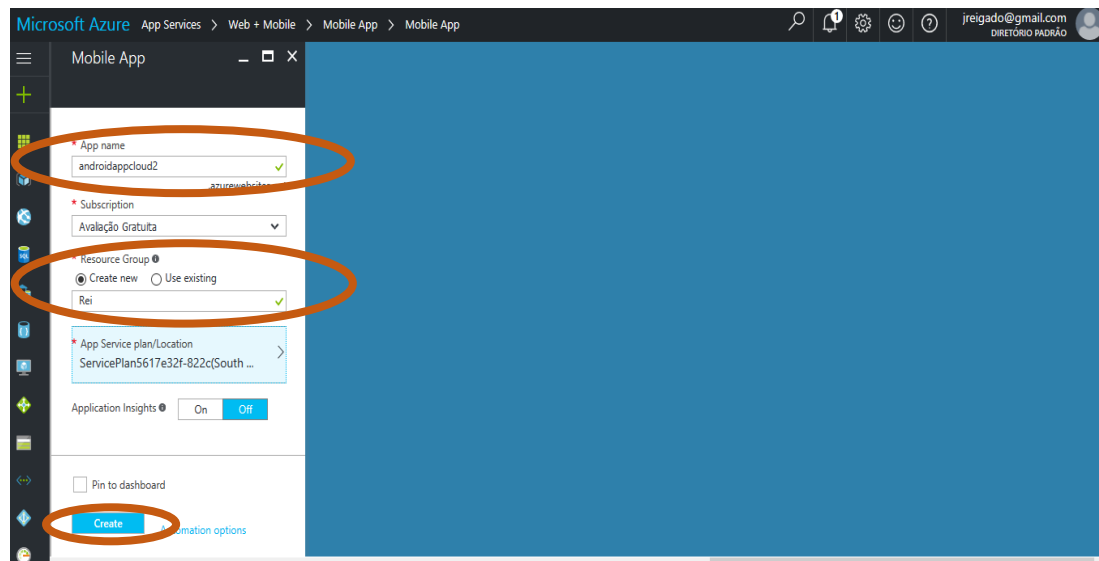
Vamos aprender a ligar uma APP Android à cloud Azure. Selecione APP service e de seguida +Add



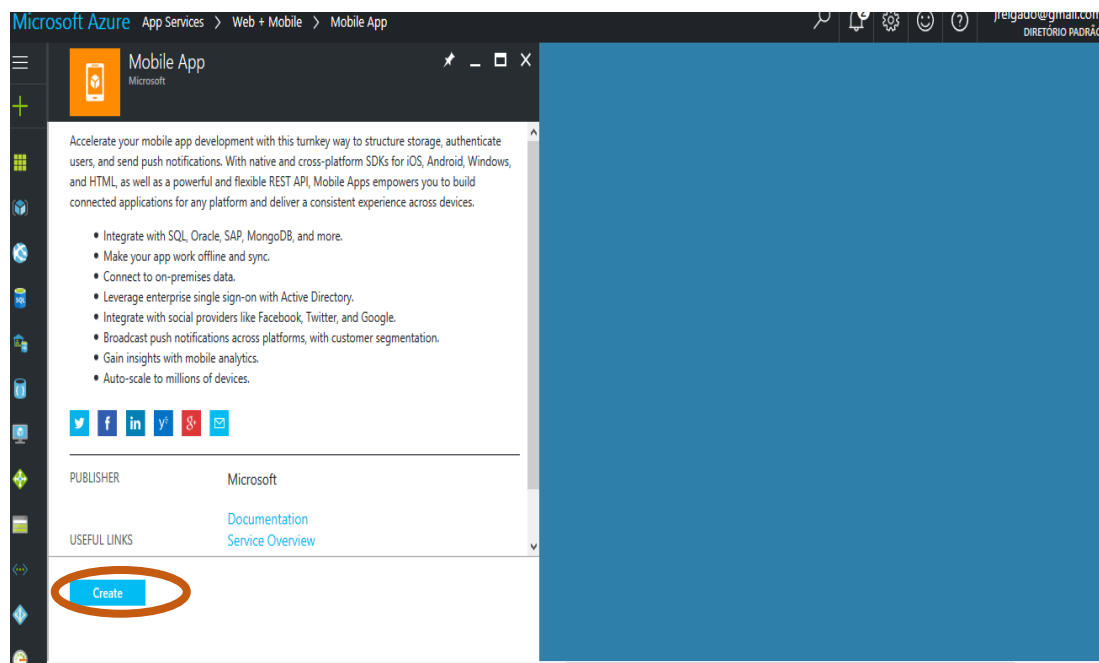
Das opções apresentadas, escolha Mobile App:



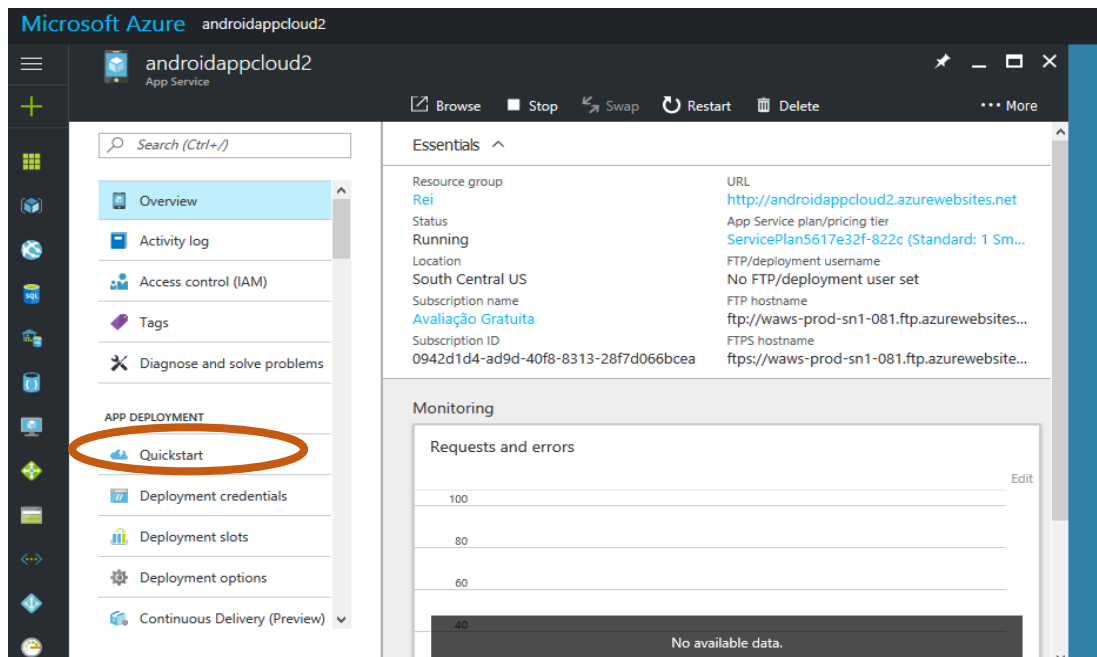
Selecionar nova Mobile App:



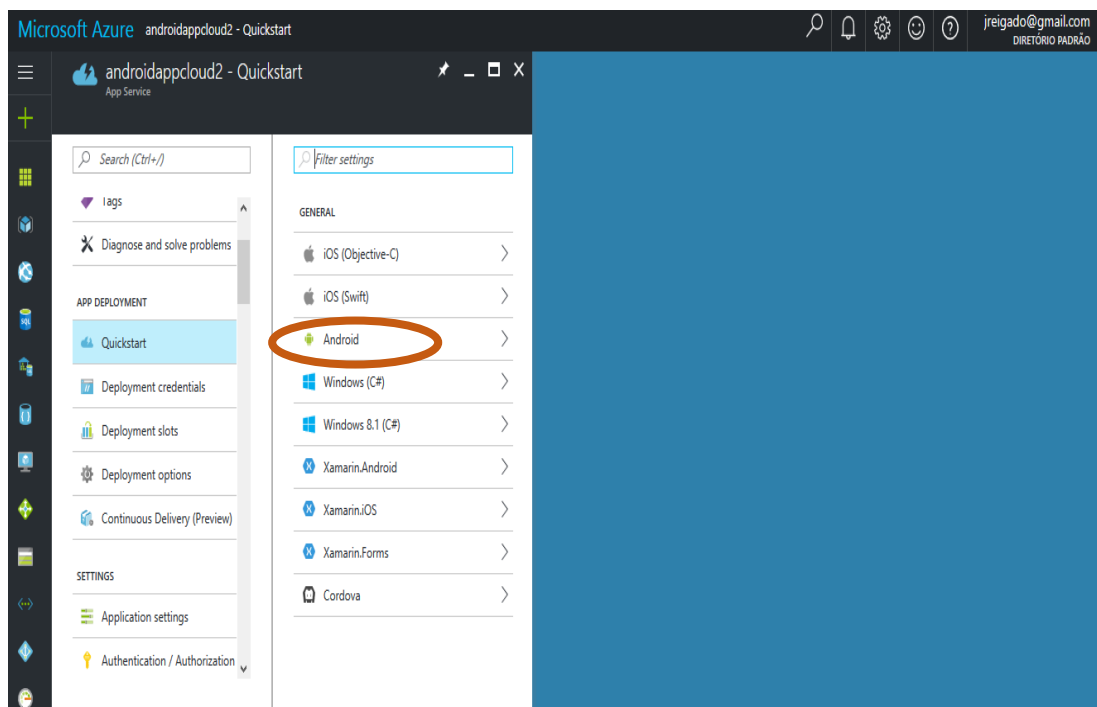
Neste passo são explicados alguns detalhes dos interfaces para a sua app. Selecione “create”



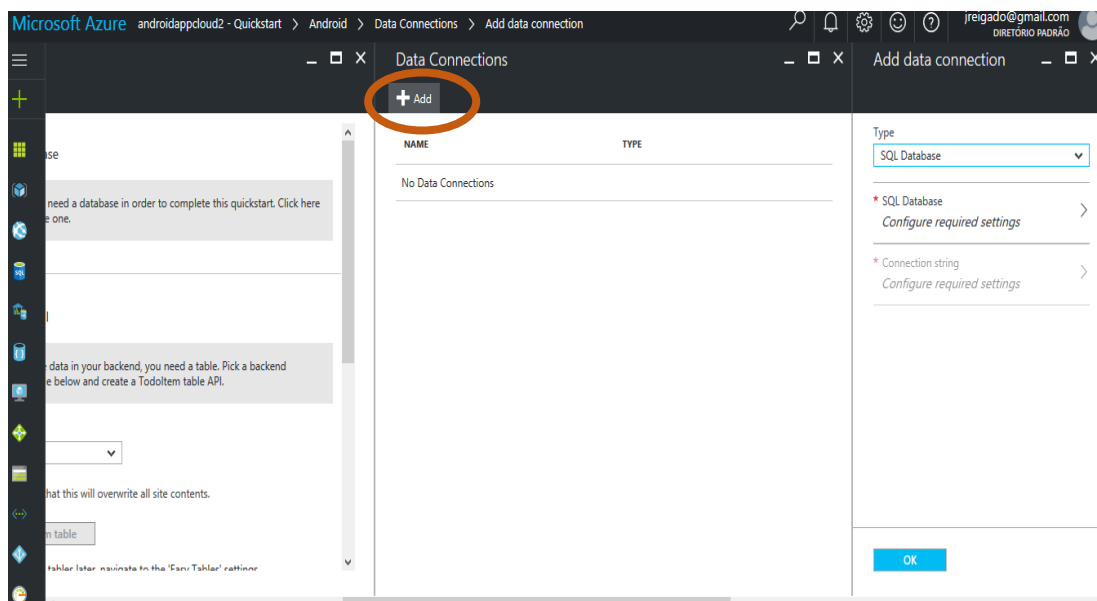
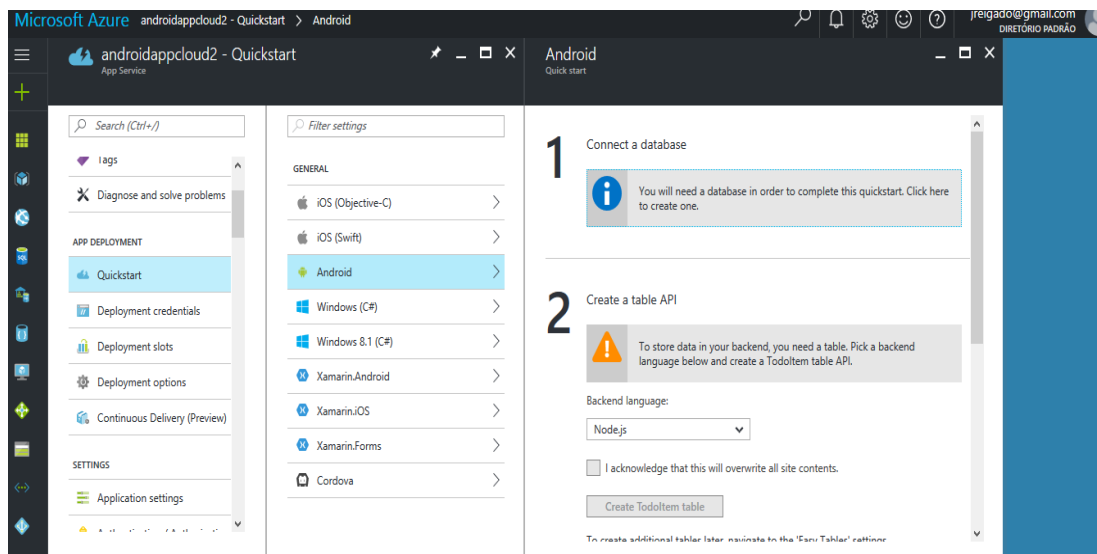
Neste passo são apresentados os dados da sua APP “androidappcloud2”.
Selecione Quickstart para iniciar o processo



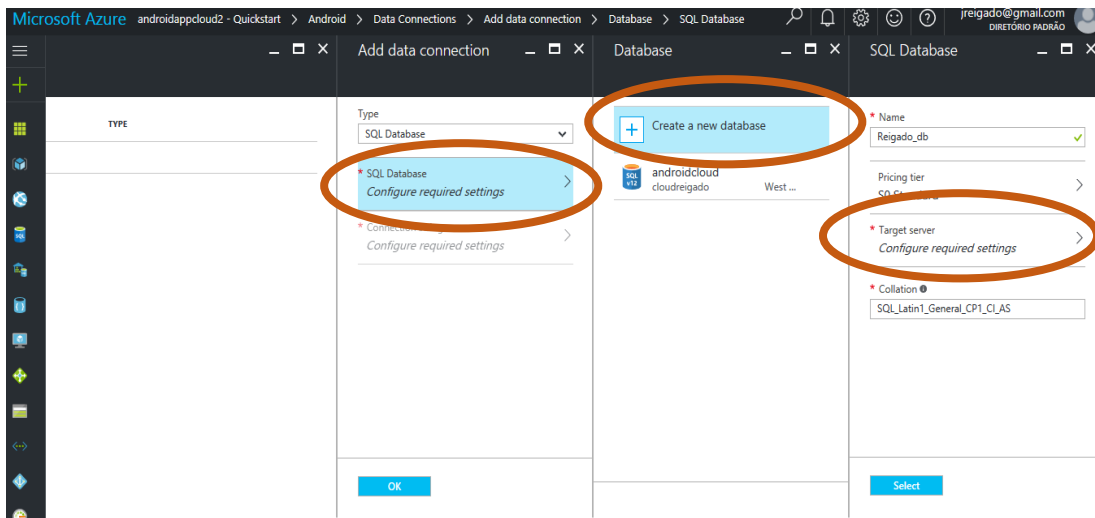
Escolha ao Sistema operativo Android:



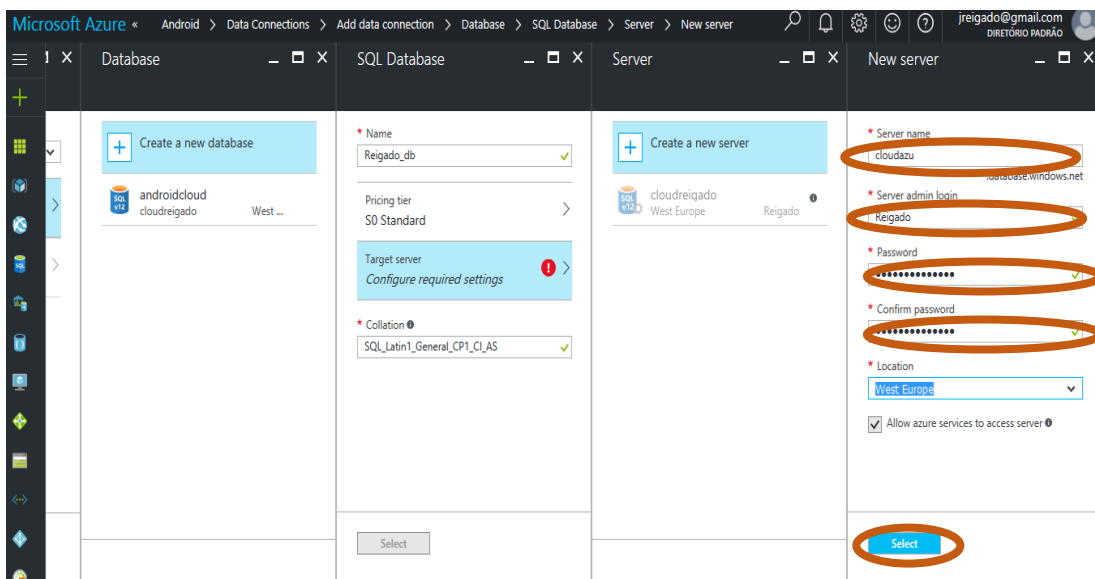
Agora crie a sua base de dados:



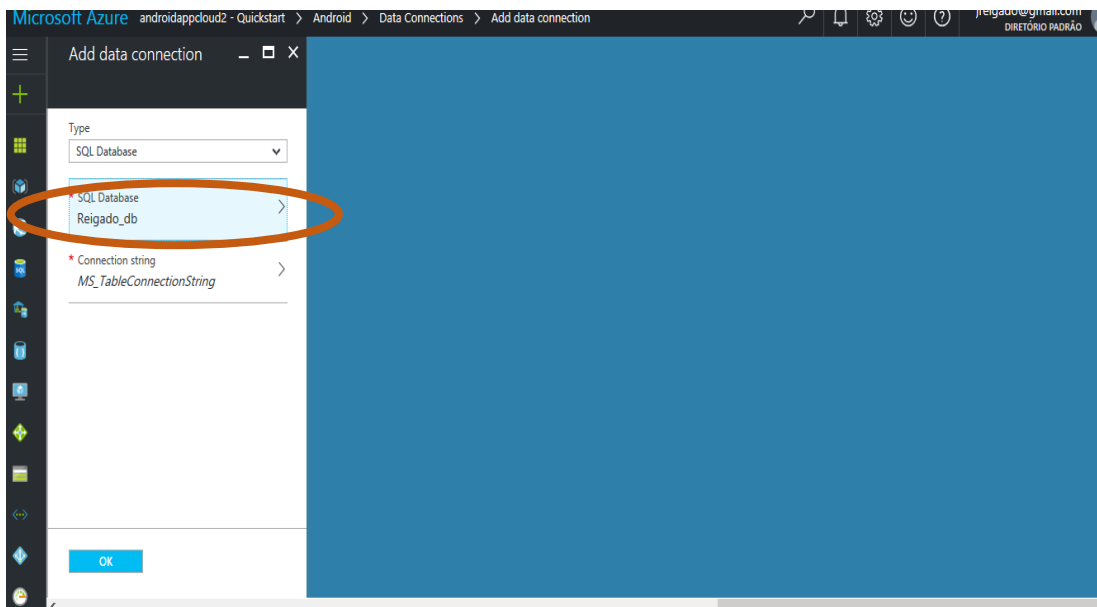
Atribua um nome à sua nova base de dados e passe ao próximo passo para configurar o seu servidor.



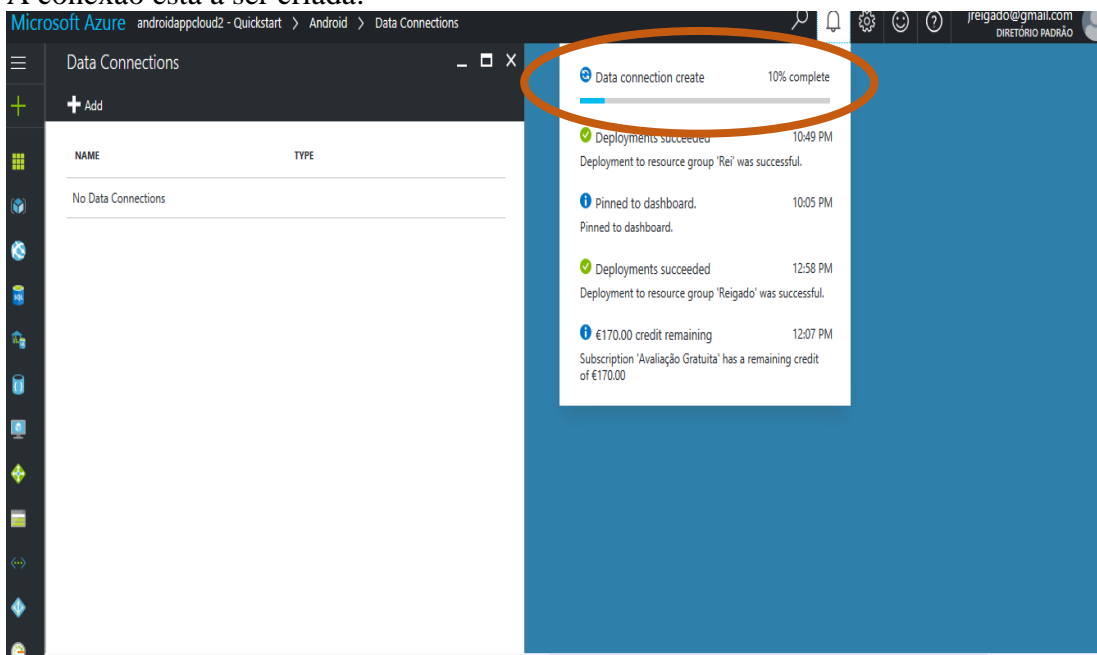
Defina o nome do seu servidor, nome do administrador e password.



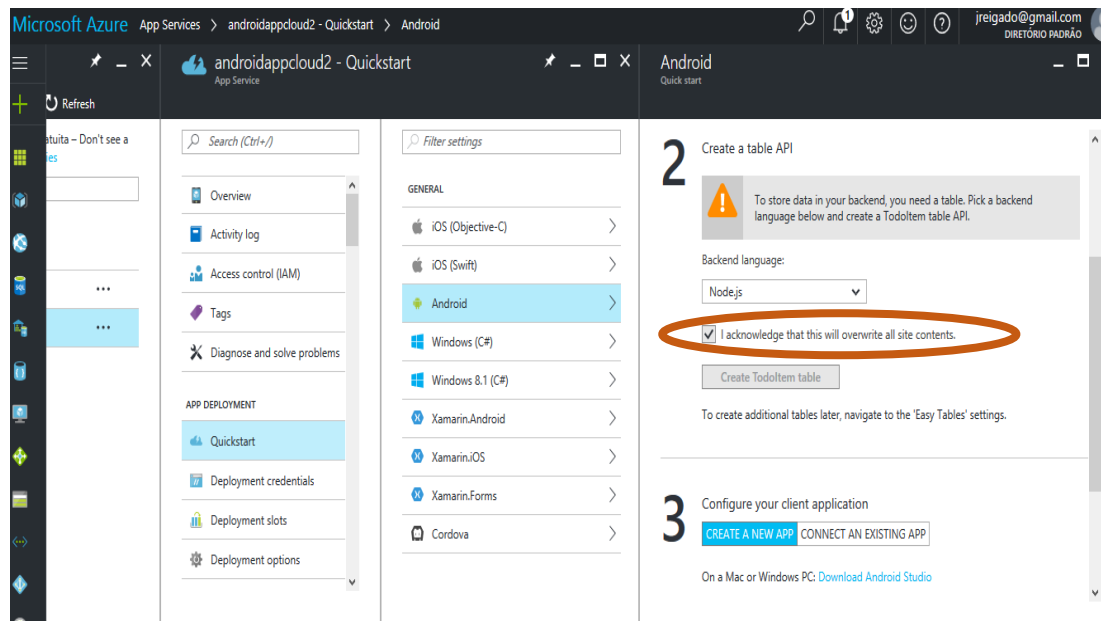
A sua base de dados está criada. Agora vamos conectar os dados:



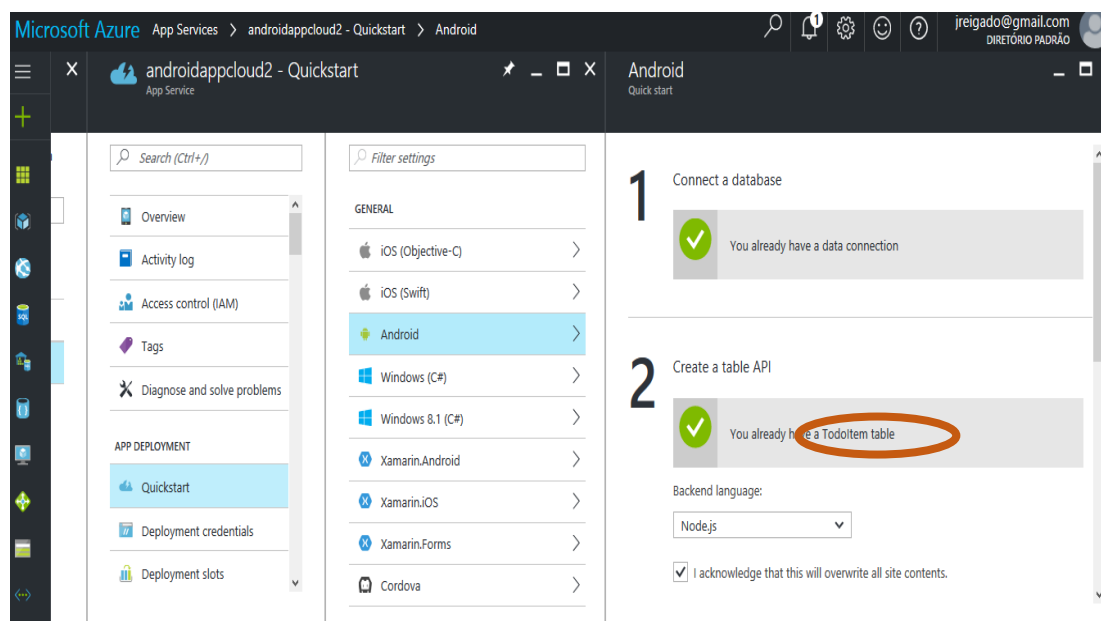
A conexão está a ser criada:



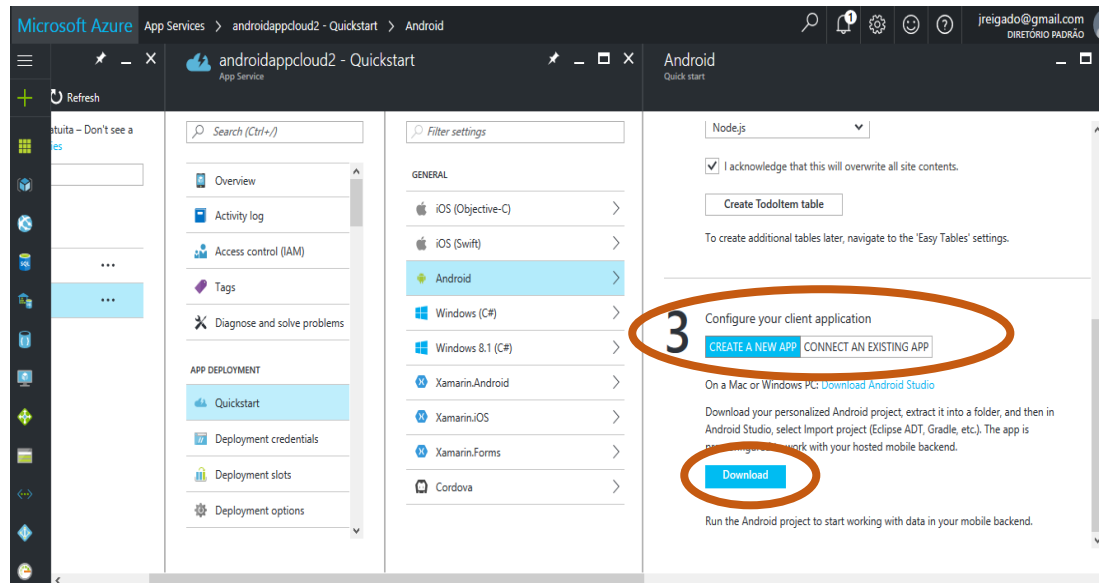
Selecione a opção assinalada:



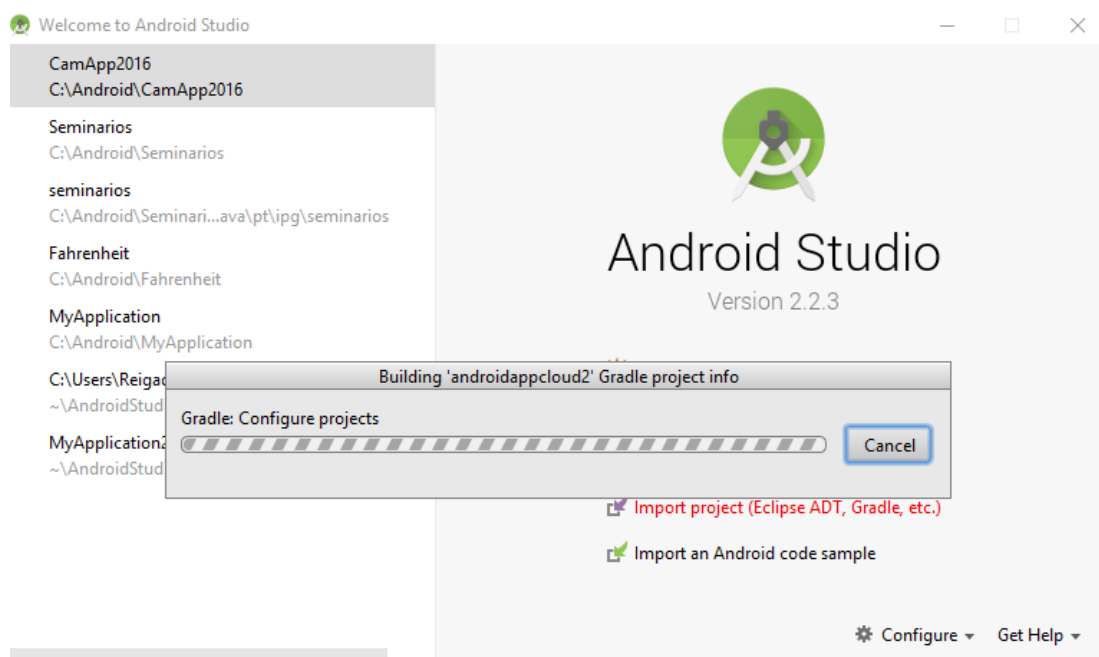
Foi criada a sua tabela API “TodoItem”



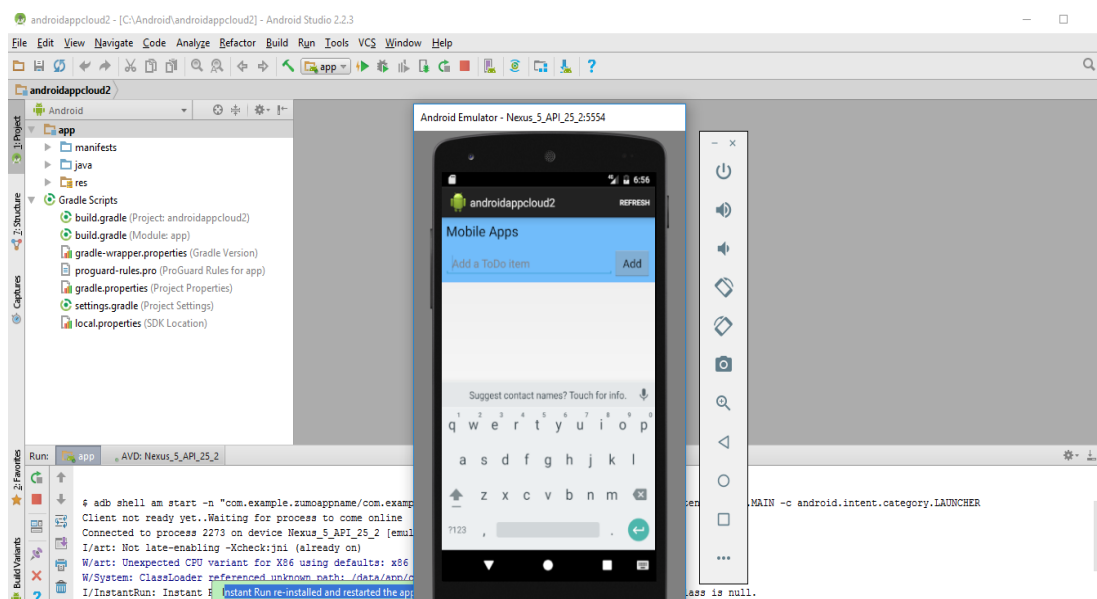
De seguida configure a aplicação cliente: Create a new APP e faça o download da APP e guarde a pasta na sua máquina:



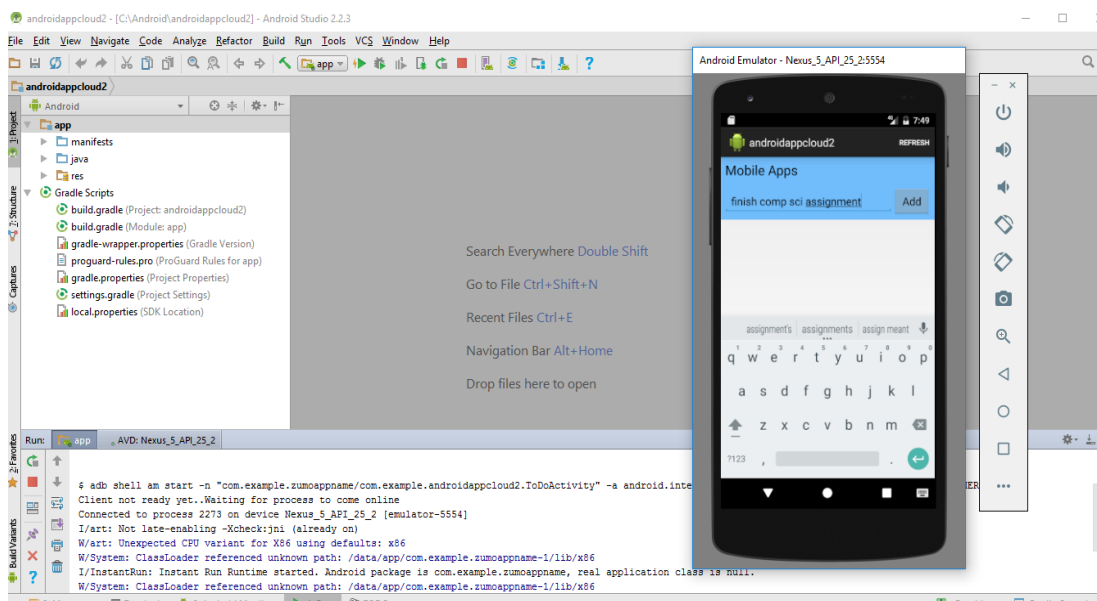
Vamos agora abrir o Android Studio e importar a aplicação que descarregámos:

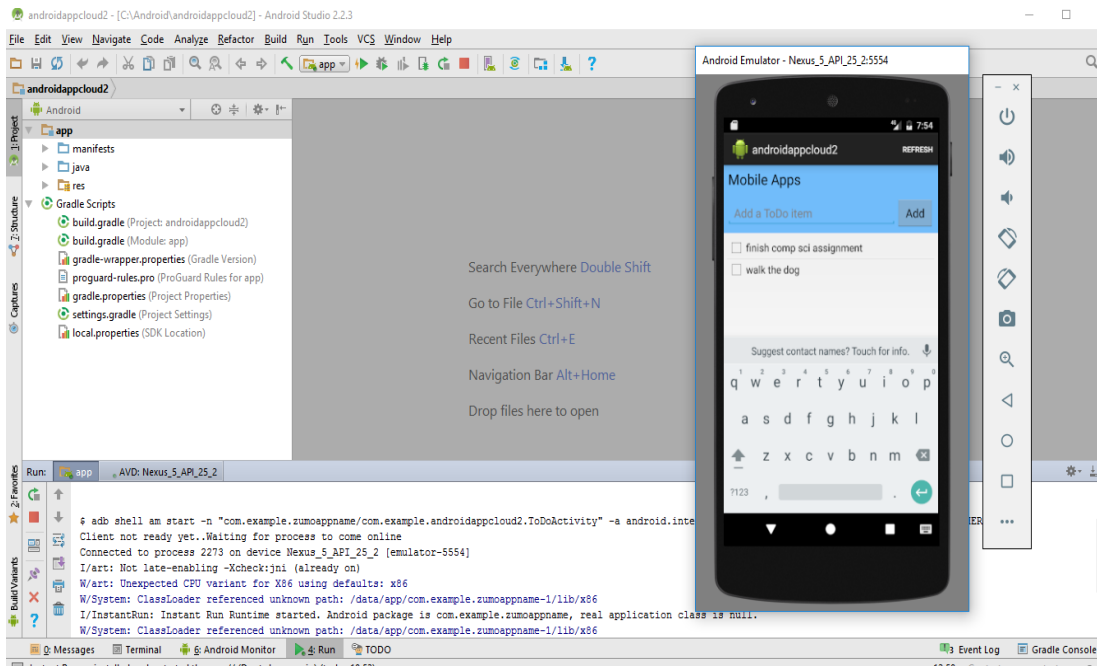


De seguida vamos correr a aplicação no nosso emulador seleccionando o ADV Manager

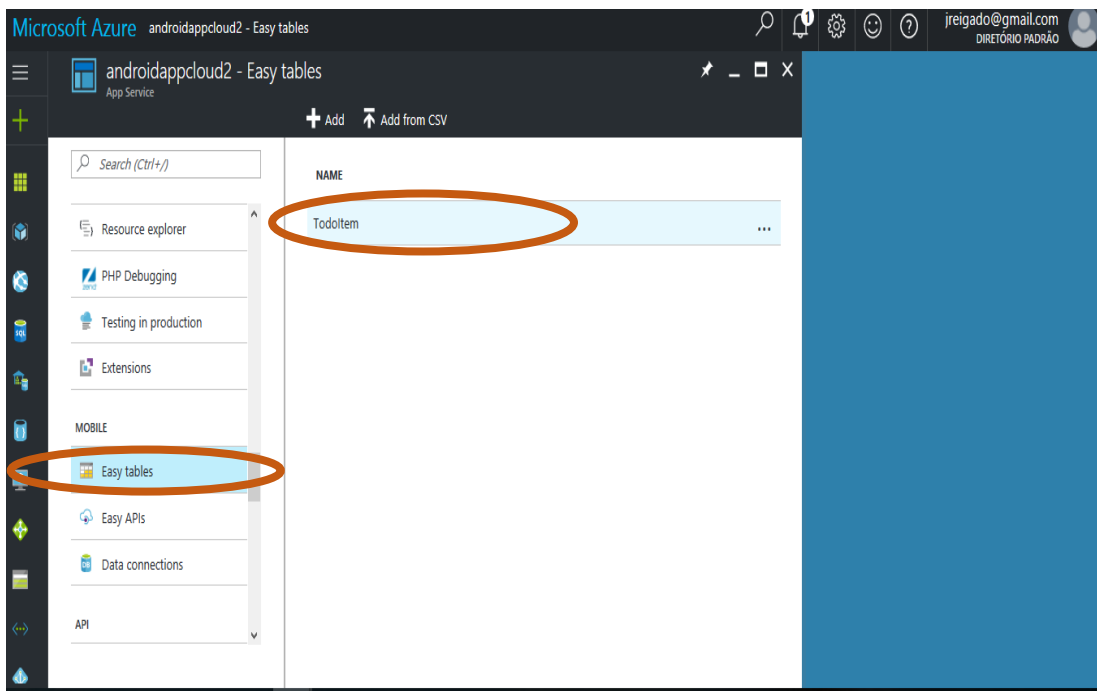


Agora deve testar a mobile App:

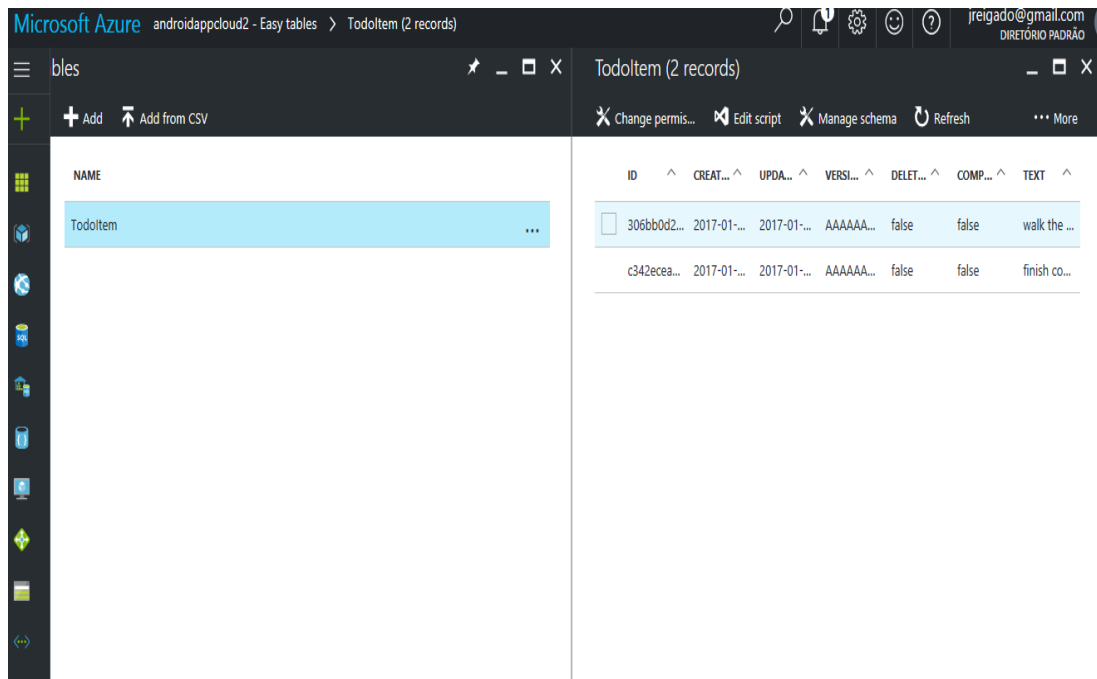




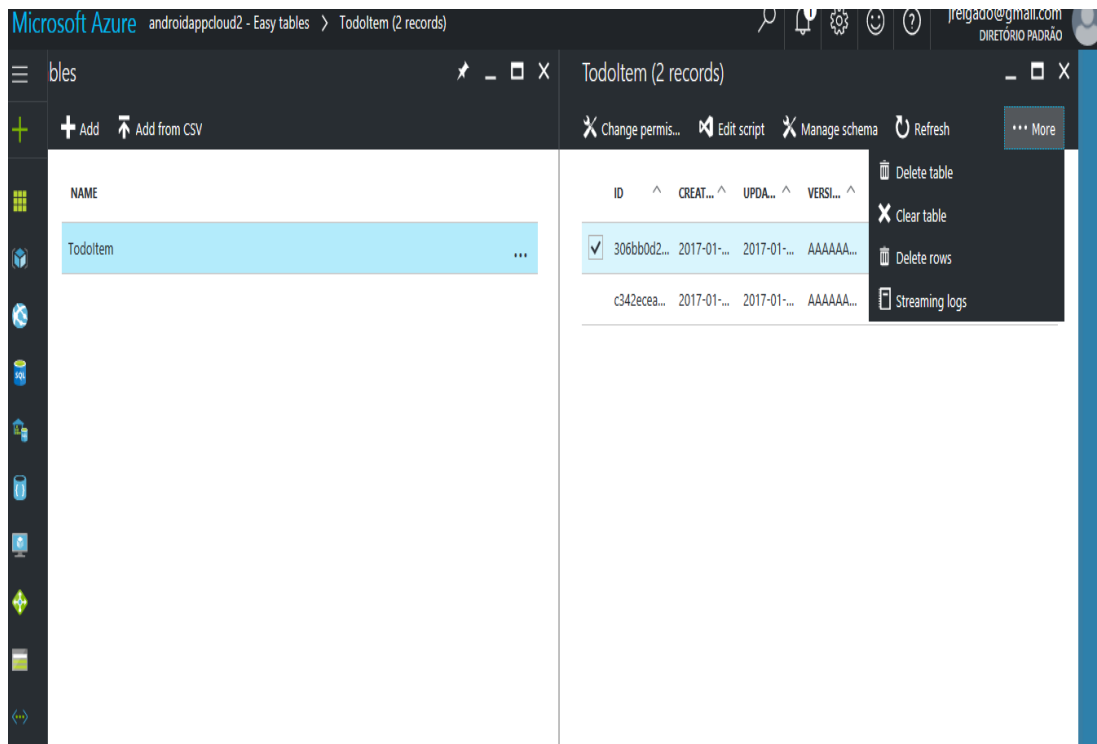
De regresso ao Azure, selecione a opção Easy tables e de seguida a tabela TodoItem, onde pode confirmar que os dados introduzidos na APP estão a ser transferidos para a sua tabela na cloud:



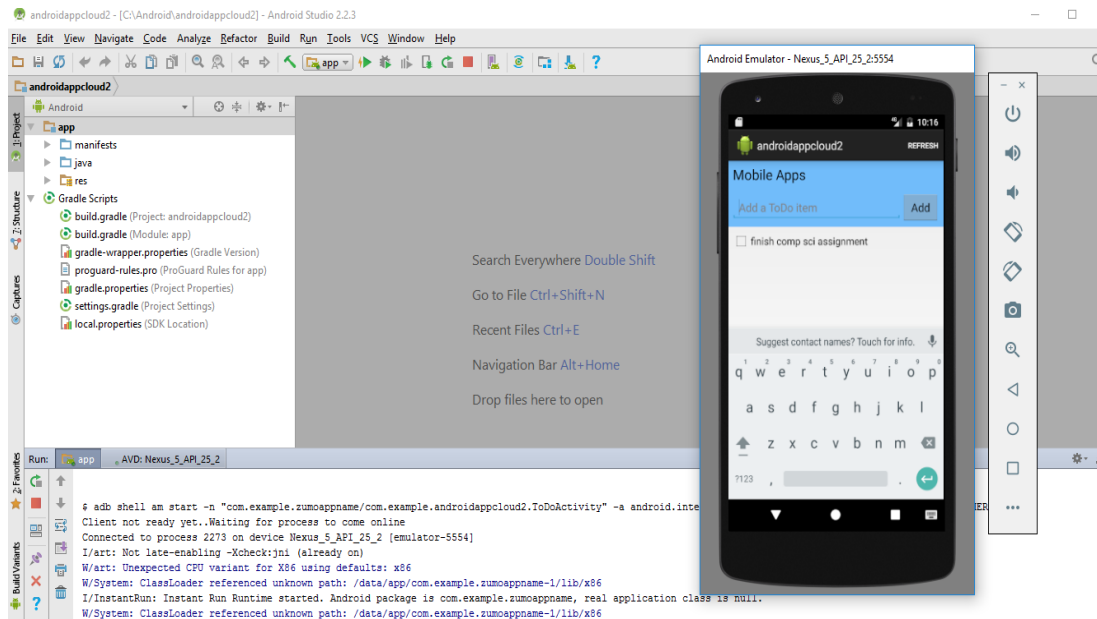
Pode ver os dois itens criados no emulador do Android Studio



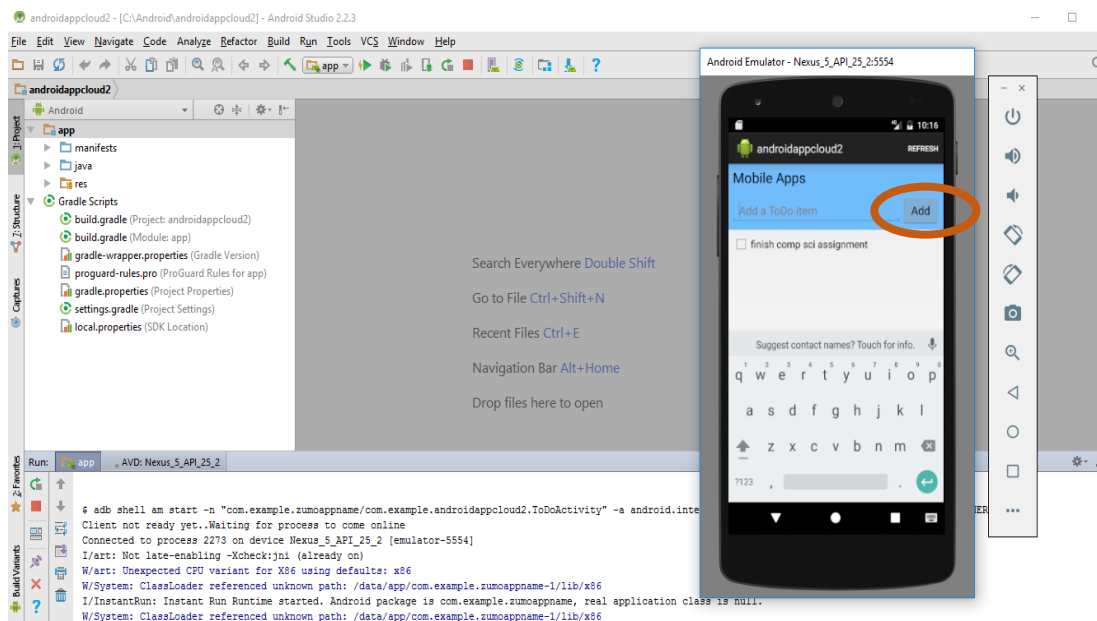
Faça agora o teste de apagar uma linha:



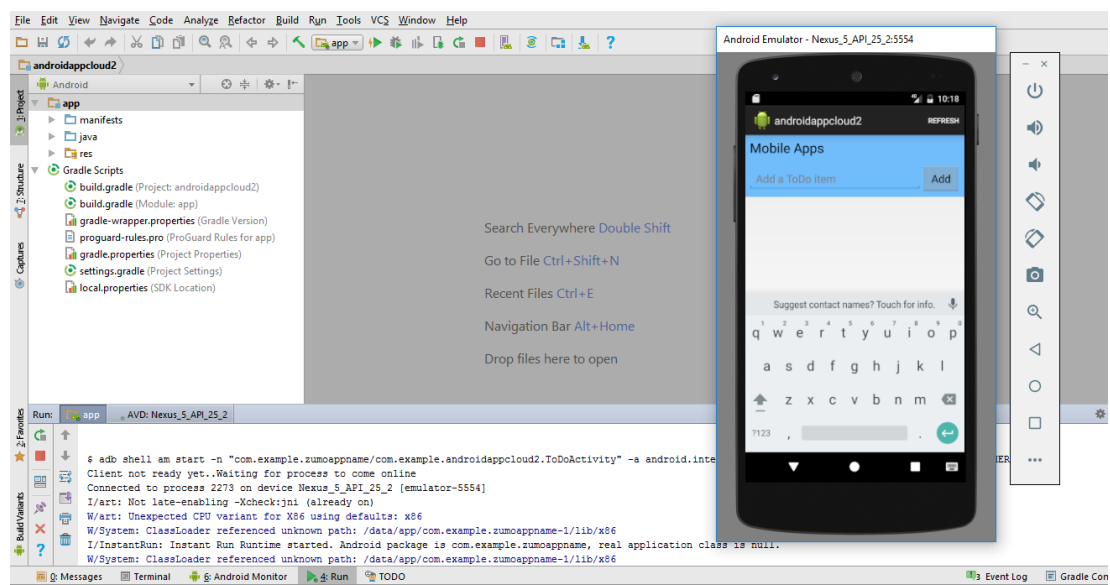
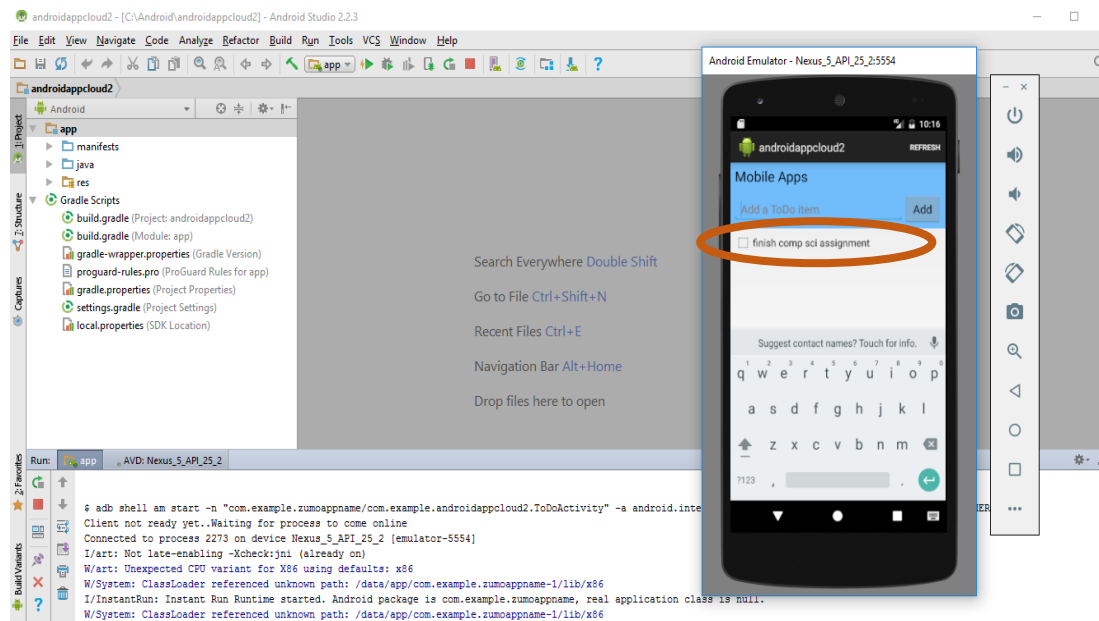
No seu emulador faça refresh e confirme que a linha foi apagada



No seu emulador faça refresh e confirme que a linha foi apagada:



Agora selecione a linha que ficou no seu emulador e ela será eliminada:



De volta ao Azure faça um refresh e confirme em “true” que esta linha foi eliminada:

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface. The breadcrumb navigation at the top indicates the path: **androidappcloud2 - Easy tables > TodoItem (1 record)**. The left sidebar shows the 'Tables' icon selected. The main content area displays the 'TodoItem' table with the following columns: ID, CREAT..., UPDA..., VERSI..., DELET..., COMP..., and TEXT. A single record is shown with the value 'true' in the 'COMP...' column, which is circled in orange. The 'Refresh' button in the top toolbar is also highlighted.

ID	CREAT...	UPDA...	VERSI...	DELET...	COMP...	TEXT
c342ecea...	2017-01-...	2017-01-...	AAAAAA...	false	true	finish co...

5 - CONCLUSÕES

O trabalho apresenta uma visão geral da Cloud Azure onde é feita uma abordagem aos sistemas cloud computing, comparativo de preços com outros fornecedores, coberturas dos serviços da Cloud, serviços da Cloud Azure e suas funcionalidades.

Os dois projetos apresentados, explicam o modo de implementação de uma máquina virtual nesta plataforma e a forma como pode ligar uma app android à cloud da Azure. O último projeto depois de finalizado, confirma a possibilidade de criar um aplicativo android e inseri-lo na cloud Azure, podendo ser manipulado na Cloud ou no cliente.

As soluções da Cloud Híbrida Azure proporcionam acesso aos melhores serviços de cloud: um leque mais alargado de opções para o utilizador, com uma complexidade e custo menor. Estes motivos tornaram a Cloud Azure um dos melhores serviços de computação em nuvem disponíveis no mercado.

A Cloud Azure dispõe também de serviços no âmbito da inteligência artificial, que está em ampla expansão. A médio prazo, prevê-se que os Investigadores, nas diferentes áreas de Inteligência Artificial e de Ciência de Computadores, com especial ênfase nas principais áreas de investigação de Laboratórios de Inteligência Artificial e de Ciência de Computadores desenvolvem projetos aprofundando o estudo de metodologias para construção de sofisticados sistemas inteligentes. Esta será certamente um dos serviços com maior expansão no futuro das clouds .

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. A. d. S. Landum, “Cloud na Administração Local,” 2012.
- [2] P. M. T. Grance, “The NIST Definition of Cloud Computing,” Setembro 2011. [Online]. Available: <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>. [Acedido em 26 Dezembro 2016].
- [3] E. J. C. d. Santos, “Serviços Empresariais Em Windows Azure,” Dissertação de Mestrado em Engenharia Informática , 2012. [Online]. Available: https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/1333/1/Edgar_Jose_Casaleiro_dos_Santos.pdf. [Acedido em 04 01 2017].
- [4] e. a. Eduardo Roloff, “Evaluating HighPerformance Computing on the Windows Azure Platform,” [Online]. Available: <http://matthiasdiener.github.io/files/2012-CLOUD-Azure.pdf>. [Acedido em 10 01 2017].
- [5] P. Wayner, “ComputerWorld,” 2015. [Online]. Available: http://www.computerworld.com.au/article/539633/amazon_vs_google_vs_windows_azure_cloud_computing_speed_showdown/. [Acedido em 20 01 2017].
- [6] Microsoft Azure, “Microsoft Azure - Serviços Cognitivos,” [Online]. Available: <https://azure.microsoft.com/pt-pt/services/cognitive-services/>. [Acedido em 21 01 2017].
- [7] E. J. C. d. Santos, “Dissertação de Mestrado em Engenharia Informática - Computação Móvel,” 2012. [Online]. Available: <http://matthiasdiener.github.io/files/2012-CLOUD-Azure.pdf>. [Acedido em 10 01 2017].