



AgroAPI: criação de valor para a Agricultura Digital por meio de APIs

Glauber José Vaz¹, Daniel Rodrigo de Freitas Apolinário¹, Jorge Luiz Correa¹, Isaque Vacari¹, Luis Eduardo Gonzales¹, Débora Pignatari Drucker¹, Joice Machado Bariani¹, Sílvio Roberto Medeiros Evangelista¹, Luciana Alvim Santos Romani¹

¹Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, São Paulo, Brasil,

{glauber.vaz, daniel.apolinario, jorge.l.correa, isaque.vacari, luis.gonzales, debora.drucker, joice.bariani, silvio.evangelista, luciana.romani}@embrapa.br

RESUMO

APIs são fundamentais para a transformação digital, que tem provocado profundas mudanças em setores inteiros, inclusive na agricultura, em razão das tecnologias digitais e seus impactos na sociedade. Este trabalho apresenta a plataforma da AgroAPI, que é uma iniciativa da Embrapa para promover a criação de valor na Agricultura com a oferta de dados e serviços via APIs. De forma complementar, neste trabalho, é apresentado o uso de APIs devidamente gerenciadas por meio de uma plataforma tecnológica, o que viabiliza novos negócios para a empresa e para o ecossistema em que está inserida, promovendo inovação institucional e para a Agricultura Digital. Estudos de caso para a validação da AgroAPI envolvem publicações técnico-científicas, dados experimentais e dados agrometeorológicos. A AgroAPI promove uma série de benefícios: facilita a integração de sistemas de informação, com redução de custo e de tempo, melhora a interface com dispositivos móveis, amplia a capacidade de obtenção e disseminação de dados e informações agropecuárias, possibilita economia de recursos computacionais e compartilhamento de dados e serviços, facilita o estabelecimento de acordo com outras organizações e viabiliza maior alcance dos resultados da empresa e de seus parceiros.

PALAVRAS-CHAVE: Application Programming Interface, Transformação digital, Gerenciamento de APIs, Estratégia de API, Integração de Dados e Sistemas.

ABSTRACT

APIs are the building blocks of digital transformation, which has led to profound changes across whole industries, including agriculture, due to digital technologies and their impacts on society. This work presents the AgroAPI platform, which is an initiative of Embrapa to promote value creation in Agriculture with data and services APIs. In a complementary way, this work presents the use of properly managed APIs through a technological platform. It enables new business for the company and its ecosystem, thus promoting innovation for the institution and for Digital Agriculture. Case studies for the validation of AgroAPI involve technical and scientific publications, experimental and agrometeorological data. AgroAPI promotes several benefits: it facilitates the integration of information systems, with cost and time reduction, improves the interface with mobile devices, increases the capacity of obtaining and disseminating agricultural data and information, enables savings of computational resources and sharing of data and services, facilitates the agreements with other organizations and enables greater reach of the results of the company and its partners.

KEYWORDS: Application Programming Interface, Digital transformation, API management, API strategy, Data and systems integration.

INTRODUÇÃO

Vivemos uma era em que uma significativa vantagem competitiva é proporcionada pela transformação digital. Processos de negócios e setores inteiros, inclusive na agricultura, serão transformados pelas tecnologias digitais e seus impactos na sociedade (DEMIRKAN; SPOHRER; WELSER, 2016). Aqueles que não tirarem vantagem desta nova era podem limitar drasticamente oportunidades para sucesso futuro (BERMAN; BELL, 2011).

A transformação digital está ocorrendo rapidamente nas organizações e revitalizando seus modelos de negócios digitais. Ela fornece os meios para melhorar eficiência, efetividade, sustentabilidade e inovação na oferta de produtos e serviços e está mudando a forma de se organizar, criar e entregar valor nas empresas. As APIs são fundamentais nesta transformação digital e um ecossistema de API foi criado a partir da grande quantidade de APIs disponíveis e a integração entre elas (BASOLE, 2016; DEMIRKAN, SPOHRER, WELSER, 2016).

Vukovic et al. (2016), resumidamente, definem APIs como especificações que governam a interoperabilidade entre aplicações e serviços. Os autores destacam a facilidade de reuso das APIs e o seu uso em contextos que não foram originalmente pensados, de maneira que elas se tornam facilitadoras de negócios. Também defendem que APIs em um

ecossistema são mais valiosas do que isoladas e apontam que membros do ecossistema procuram por provedores que ofereçam APIs de qualidade, confiáveis, de longa duração e que tenham suporte.

Para prover uma plataforma tecnológica para negócios digitais e executar programas de API com sucesso, as organizações precisam fazer o gerenciamento do ciclo de vida completo das APIs, que se refere a planejamento, projeto, implementação, publicação, operação, consumo, manutenção e desativação das APIs (MALINVERNO; O'NEILL, 2016).

Uma plataforma de gerenciamento de APIs fornece uma infraestrutura para o desenvolvimento, a execução e o gerenciamento de APIs, uma vez que certos componentes elementares são comuns a todas as APIs (BIEHL, 2015). Também possibilita a segurança e a governança de forma apropriada das APIs de uma organização. Além de disponibilizar APIs para os ecossistemas de negócios, uma plataforma facilita a internalização de APIs de terceiros, fornecendo assim um mecanismo para estimular o desenvolvimento de novos serviços e gerenciar o uso de APIs (LEHONG et al., 2016).

Porém, a transformação digital não trata apenas do reconhecimento de tecnologias inovadoras, mas também do desafio de aplicá-las aos modelos de negócio existentes (EARLEY, 2014). Por isso, uma boa estratégia de API pode começar por negócios já bem estabelecidos na empresa.

Um exemplo de sucesso na área da agricultura é a plataforma de gerenciamento de APIs construída no âmbito do projeto API-AGRO, conduzido por instituições francesas. Um de seus principais objetivos é promover a distribuição de conjuntos de dados e serviços, assim como facilitar seu reuso em aplicações. A plataforma promove a interoperabilidade, o estabelecimento de parcerias, a emergência de novas oportunidades para inovações tecnológicas, o compartilhamento de melhores práticas, o *crowdsourcing*, o foco no negócio e a incorporação de novos atores no ecossistema, como *start-ups* por exemplo. Portanto, além de estratégica do ponto de vista tecnológico, a API-AGRO é uma ferramenta de inovação aberta, promovendo a criação de valor em uma agricultura cada vez mais digital (SINÉ et al., 2015).

A Embrapa, reconhecida internacionalmente por sua atuação na pesquisa agropecuária, tem a oportunidade de ser um provedor de APIs confiável nesta área. Entre os principais ativos de uma instituição de pesquisa, estão o conhecimento gerado e suas publicações. No caso da Embrapa, a literatura produzida pela área de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) é disponibilizada gratuitamente em seu portal (EMBRAPA, 2017) e em portais especializados,

como a Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA)¹ e os repositórios institucionais: Repositório Alice² e Infoteca-e³. Além desses sistemas, com interfaces de usuário próprias, também é possível disponibilizar APIs com dados dessas publicações para que novos serviços e aplicações possam ser construídos.

Os dados experimentais da Embrapa constituem uma das principais fontes de todo o conhecimento gerado pela empresa e por isso possuem um alto valor e grande potencial de reúso. Os experimentos que possuem delineamento estatístico têm seus dados planejados, coletados e armazenados no Sistema de Informação de Experimentos da Embrapa (SIExp), que é disponibilizado para um público restrito e interno à empresa. Tanto os dados brutos dos experimentos quanto os que definem os padrões de variáveis podem ser usados por outros sistemas e aplicações existentes na empresa, justificando assim, a abordagem de criação de APIs primeiramente como uma estratégia de integração de dados e sistemas, mas também vislumbrando a possibilidade de disponibilizá-los de alguma forma ao público no contexto de dados abertos.

A agricultura, de forma geral, é uma atividade econômica fortemente dependente do clima. Variáveis meteorológicas, como temperatura, precipitação pluviométrica, radiação solar e vento, influenciam o processo metabólico das plantas, o que impacta diretamente no desenvolvimento e na produtividade das culturas. Desta forma, diversas instituições que atuam na área agrícola dependem de dados agrometeorológicos para agregar valor aos seus produtos e serviços. Neste contexto, há uma forte demanda por dados agrometeorológicos no mercado, o que justifica o desenvolvimento de APIs como uma forma de tornar disponíveis dados e índices de maneira a possibilitar a geração de novos produtos e tecnologias que possam beneficiar todos os atores no agronegócio.

A AgroAPI é uma iniciativa da Embrapa para promover a criação de valor na Agricultura com a oferta de dados e serviços via APIs. Para mostrar o potencial desta iniciativa para a empresa e para a agricultura no contexto de transformação digital, mostramos três estudos de caso de APIs, para publicações, dados experimentais e dados agrometeorológicos da Embrapa e parceiros. Resultados preliminares mostram que o uso de APIs devidamente gerenciadas por meio de uma ferramenta apropriada traz uma série de benefícios, além de viabilizar novos negócios para a empresa e para o ecossistema em que está inserida, promovendo inovação institucional e para a Agricultura Digital.

¹ Disponível em: <<http://www.embrapa.br/bdpa>>.

² Disponível em: <<http://www.embrapa.br/alice>>.

³ Disponível em: <<http://www.embrapa.br/infoteca>>.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o gerenciamento das APIs da AgroAPI, tem sido utilizada a ferramenta WSO2 API Manager. Seu modelo de código aberto é um ponto forte da ferramenta segundo o Gartner Inc (MALINVERNO, P.; O'NEILL, 2016) e a Forrester Research, Inc, que ainda destaca o baixo custo da solução e a qualidade de seus recursos de projeto e criação de APIs (HEFFNER, 2014).

Os principais componentes da ferramenta são: (i) publicador de APIs: interface de usuário para que criadores de API possam desenvolver, documentar e versionar APIs; (ii) loja de APIs ou portal do desenvolvedor: interface colaborativa para que os desenvolvedores hospedem e divulguem APIs e para que consumidores usem-nas de maneira segura, protegida e autenticada. O portal é utilizado para os usuários se registrarem, descobrirem e avaliarem as APIs, bem como para se inscreverem a fim de utilizá-las; (iii) API gateway: protege, gerencia e escalona as chamadas às APIs; e (iv) outros componentes para gerenciamento de chaves, gerenciamento de tráfego e análise de dados (WSO2 INC., 2017).

Uma vez que os provedores de APIs precisam reforçar a segurança, a integridade e a qualidade dos recursos expostos, o gerenciamento de APIs é o primeiro passo para ajudá-los a mitigar riscos por meio da limitação e da proteção do acesso a seus recursos (VUKOVIC et al., 2016). A utilização da ferramenta permite que um único ponto de acesso seja utilizado para o total controle e proteção dos dados disponibilizados. Ela permite um completo gerenciamento de usuários e grupos, com um eficaz sistema de autenticação, a utilização de bases de usuários corporativas, a aplicação de políticas de acesso por grupos, a análise de conteúdo e a geração de grande quantidade de indicadores detalhados para futuras tomadas de decisão.

Para que a AgroAPI seja efetiva, é necessário que os serviços disponibilizados funcionem adequadamente. Em relação a suas publicações técnico-científicas, a Embrapa conta com processos consolidados que envolvem dezenas de bibliotecários e um sistema computacional que gerencia essas publicações e seus processos bibliográficos. Também conta com um processo estabelecido para a gestão de experimentos que envolve planejamento, execução, armazenamento de dados e sua disponibilização. O SIExp dá suporte a esse processo. Por fim, os dados agrometeorológicos gerados e organizados pela Embrapa ao

longo de décadas têm sido usados pela própria empresa e também por outras instituições para aprimorar diversos produtos e serviços, como por exemplo o Agritempo, que é um sistema web para monitoramento agrometeorológico com informações para todo o país. Os resultados obtidos a partir desses ativos - publicações técnico-científicas, dados experimentais e dados agrometeorológicos - podem ser potencializados pelo uso de APIs no oferecimento de serviços digitais.

As organizações podem ser provedoras de APIs em diferentes cenários: (i) uso interno, a fim de aumentar agilidade nos negócios e engajamento dos clientes; (ii) negócios com outras organizações, para otimizar os relacionamentos e os processos da cadeia de valor; e (iii) oferecimento de APIs abertas, de maneira que desenvolvedores possam acessá-las via Web (HEFFNER, 2014).

As APIs envolvendo as publicações técnico-científicas da Embrapa podem ser privadas, nos casos em que seu uso é exclusivo da empresa, ou abertas, nas situações em que disponibilizam informações públicas. Aquelas que disponibilizam dados experimentais visam em princípio ao uso interno. Já o fornecimento de dados agrometeorológicos viabiliza novas soluções para a Agricultura em parceria com outras instituições.

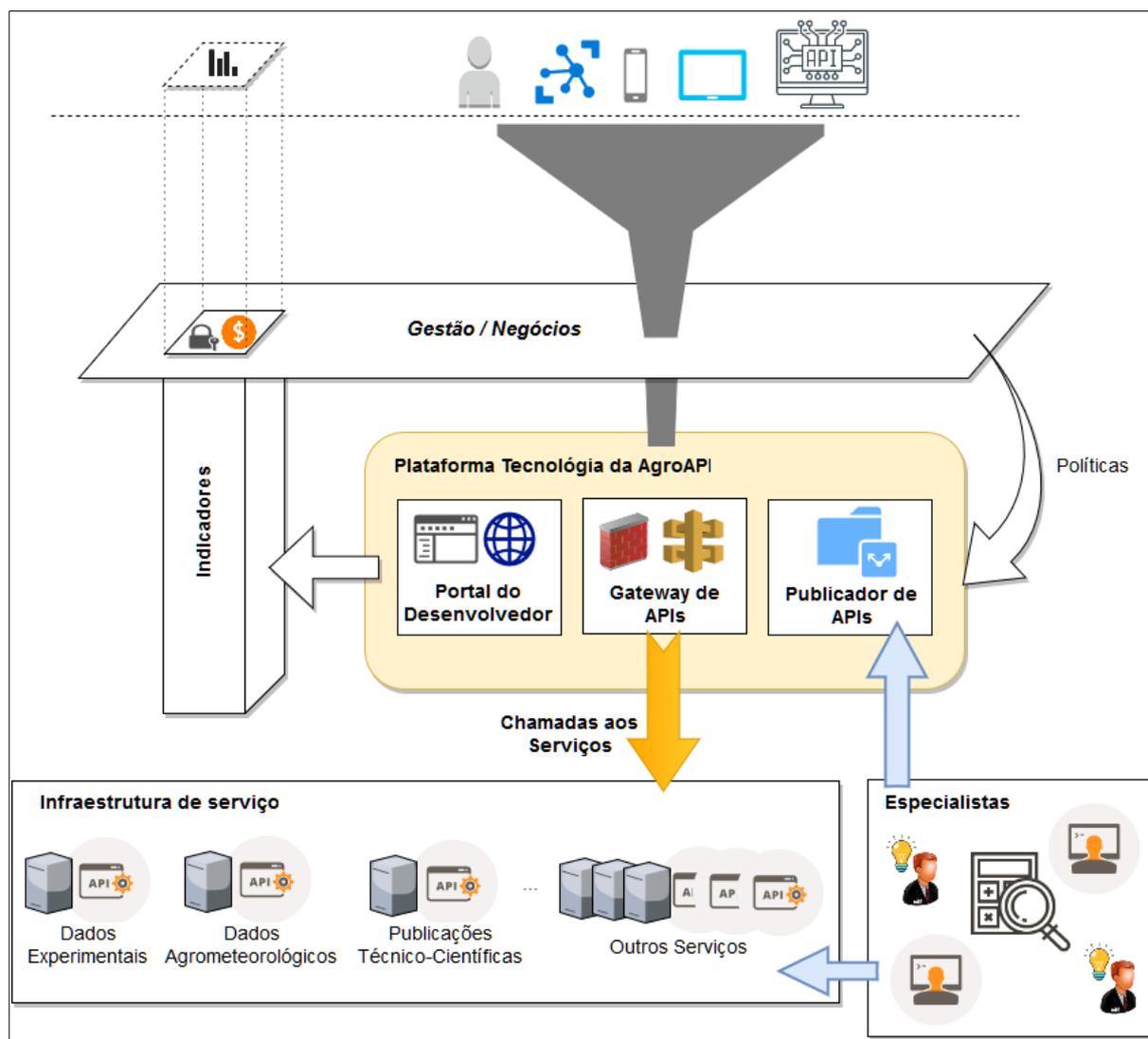
Aliada ao desenvolvimento tecnológico da AgroAPI, modelos de negócios estão sendo propostos para viabilizar o uso desta plataforma no mercado para diferentes segmentos de clientes e usuários de informação. Dada a complexidade e diversidade de produtos pré-tecnológicos que são gerados, bem como diversidade de produtos que podem ser desenvolvidos a partir dessas pré-tecnologias, é necessário oferecer flexibilidade aos licenciados e, simultaneamente, assegurar retorno econômico ou social e segurança jurídica à Embrapa, o que proporciona tanto a manutenção das operações de geração das tecnologias quanto melhorias nas mesmas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A AgroAPI é representada na Figura 1. Sua plataforma tecnológica apresenta três principais componentes: o portal do desenvolvedor, o gateway e o publicador de APIs. Os serviços que disponibilizam dados experimentais, informações sobre publicações técnico-científicas e dados agrometeorológicos exemplificam o que pode ser oferecido por meio dessa tecnologia. Especialistas da Embrapa e seus parceiros disponibilizam, por meio do publicador, APIs que

fornece dados e informações em formato digital. A publicação de APIs as torna visíveis no portal do desenvolvedor, usado principalmente por desenvolvedores de software. Também habilita o gateway a receber via Web chamadas às APIs originadas de aplicações diversas: aplicativos de dispositivos móveis, sistemas Web, outras APIs e demais tipos de software, como os embarcados em dispositivos que venham a surgir com o crescimento da Internet das Coisas.

Figura 1- Representação da AgroAPI



A Figura 1 também mostra que as áreas de negócios e de gestão de uma organização provedora de APIs devem estar engajadas na elaboração da estratégia de API. A plataforma tecnológica é utilizada de acordo com as políticas e os modelos de negócio determinados por essas áreas e podem ser ajustados em função dos indicadores coletados por meio da própria

plataforma. Além de servir à gestão da AgroAPI, esses indicadores também podem ser acessados de maneira controlada e segura pelos próprios consumidores de API a fim de tomarem decisões que agreguem valor a seus negócios.

A API que provê acesso aos metadados das publicações da Embrapa possibilita a obtenção de informações como quantidade de registros do acervo, documentos cujos registros sofreram alteração em certo período e documentos cujos identificadores estão dentro de um determinado intervalo de valores.

Esta API é especialmente útil na integração dos sistemas de informação da empresa, pois cria a oportunidade de reduzir custo e tempo de integração devido ao reúso e ao compartilhamento de dados e serviços. Esta API fornece informações, por exemplo, para a construção dos índices que são acessados pela API de busca, tratada a seguir.

A API de busca permite que sejam recuperados os dados de determinada obra da Embrapa por meio de seu identificador ou das publicações que correspondam ao resultado de uma consulta. Para sua validação, construímos uma interface web baseada em componentes visuais (*portlets*) cujo conteúdo é gerado por controladores que fazem chamadas a esta API.

Esta mesma API pode servir a várias outras aplicações, inclusive desenvolvidas por terceiros. Como as publicações são indexadas apenas uma vez, consultas idênticas geram os mesmos resultados, ainda que realizadas por aplicações diferentes. Com isso, também possibilitam economia de recursos, evitando replicações desnecessárias de índices, e um maior controle de acesso, o que possibilita análises mais precisas sobre as consultas realizadas. O uso de APIs para as publicações técnico-científicas da Embrapa, portanto, viabiliza maior alcance de seus resultados de pesquisa e desenvolvimento, economia de recursos e unificação dos métodos de indexação e busca.

O SIExp possui APIs que foram criadas originalmente para viabilizar a integração com uma aplicação para dispositivos móveis cuja principal finalidade é ser uma ferramenta digital para coleta de dados experimentais. Para isso, o SIEXP possui uma API com recursos de consulta e de envio de dados coletados. Dentre seus recursos, destacamos os que fornecem informações de variáveis padronizadas pelos curadores de produtos agropecuários e os que fornecem as informações de experimentos conduzidos no âmbito de projetos de pesquisa, além do que permite o envio de dados de experimento coletados em campo. Como dados experimentais podem ser sensíveis e restritos, a API possui mecanismos para garantir seu acesso exclusivamente por pessoas autorizadas.

Portanto, a API de dados experimentais da Embrapa disponibiliza informações confiáveis e padronizadas de experimentos para serem consumidas por outras aplicações da própria empresa, propiciando maior eficiência para integrar sistemas e dados. O serviço de envio de dados é fundamental para viabilizar o uso de dispositivos móveis para coleta de dados experimentais. Outros dispositivos também podem utilizá-lo, ampliando-se assim o potencial de coleta de dados para o enriquecimento das bases de dados para a pesquisa agropecuária.

Informações meteorológicas e agrometeorológicas, de monitoramento e de previsão, são fundamentais para possibilitar uma avaliação mais completa das condições de tempo permitindo que melhores decisões sejam tomadas, como por exemplo a data certa para o tratamento fitossanitário e o planejamento da colheita, dentre outros. A fim de possibilitar o acesso facilitado a informações agrometeorológicas de todo o país, está sendo desenvolvida uma API para dados agrometeorológicos que busca informações diárias em bases climáticas da empresa permitindo que diferentes aplicações possam ser desenvolvidas para melhorar o processo de tomada de decisão pelo agricultor.

Assim, as APIs de dados agrometeorológicos facilitam a interação com outras organizações no estabelecimento de acordos de cooperação. Como esses dados podem ser úteis em uma grande variedade de aplicações, é possível que as instituições façam uso desses dados e criem interfaces próprias para atender da melhor maneira possível às necessidades dos usuários em nichos específicos de atuação, ampliando-se assim, a capacidade de oferecimento de soluções no ecossistema.

CONCLUSÕES

A AgroAPI é uma iniciativa da Embrapa para promover a criação de valor na Agricultura Digital por meio de APIs. Este trabalho apresenta resultados preliminares que mostram o potencial do uso de APIs devidamente gerenciadas para a inovação na empresa e na Agricultura Digital. Os estudos de caso envolvem APIs abertas, APIs para uso interno e para a realização de negócios com outras organizações. A AgroAPI facilita a integração de sistemas de informação, com redução de tempo e de custo, e a interface com dispositivos móveis e outros equipamentos que possam surgir com o crescimento da Internet das Coisas. Assim, pode-se ampliar a capacidade de obtenção e disseminação de dados e informações agropecuárias. O uso de APIs também possibilita economia de recursos computacionais e

compartilhamento de dados e serviços, além de facilitar o estabelecimento de acordos entre organizações e viabilizar maior alcance dos resultados obtidos pela empresa e seus parceiros.

REFERÊNCIAS

BASOLE, R. C. Accelerating Digital Transformation: Visual Insights from the API Ecosystem. **IT Professional**, v. 18, n. 6, p. 20-25, 2016.

BERMAN, S. J.; BELL, R. Digital transformation: Creating new business models where digital meets physical. **IBM Institute for Business Value**, p. 1-17, 2011.

BIEHL, M. API Architecture: The Big Picture for Building APIs. **API University Series**, v. 2, p. 3, 2015.

DEMIRKAN, H.; SPOHRER, J. C.; WELSER, J. J. Digital Innovation and Strategic Transformation. **IT Professional**, v. 18, n. 6, p. 14-18, 2016.

EARLEY, S. The Digital Transformation: Staying Competitive. **IT Professional**, v. 16, n. 2, p. 58-60, 2014.

EMBRAPA. Portal Embrapa: biblioteca – livros e publicações. Disponível em <<https://www.embrapa.br/biblioteca>>. Acesso em 2 mai. 2017.

HEFFNER, R. (2014). The Forrester Wave TM: API Management Solutions, Q3 2014. Forrester Research, Inc, 2014.

LEHONG H.; HOWARD C.; GAUGHAN, D.; LOGAN, D. Building a Digital Business Technology Platform. **Gartner Inc**, 2016.

MALINVERNO, P.; O'NEILL, M. Magic Quadrant for Full Life Cycle API Management. **Gartner Inc**, 2016.

SINÉ, M.; HAEZEBROUCKL, T. P.; EMONET, E. API-AGRO: An Open Data and Open API platform to promote interoperability standards for Farm Services and Ag Web Applications. **Agrárinformatika / Journal of Agricultural Informatics**, v. 6, n. 4, p. 56-64, 2015. doi: 10.17700/jai.2015.6.4.209

VUKOVIC, M. et al. Riding and thriving on the api hype cycle. **Communications of the ACM**, v. 59, n. 3, p. 35-37, 2016.

WSO2 INC. WSO2 API Manager documentation: key concepts. Disponível em <<https://docs.wso2.com/display/AM210/Key+Concepts>>. Acesso em 25 mai. 2017.