

**Tecnologia, inovação e sustentabilidade:
50 anos de Cursos de Tecnologia no Brasil.**

**Transformação Digital: a importância da melhoria
contínua no desenvolvimento do Ecosystema Digital**

Samira Antunes¹, Marcelo Okano²

Resumo - A qualidade de uma Plataforma Digital é essencial para que as empresas possam manter sua competitividade diante de um mercado em constante mudança devido a Transformação Digital. Além disso, a fim conseguir a melhoria contínua da qualidade, as empresas podem contar com várias técnicas e ferramentas que fornecem diversos benefícios, como redução de custos, aumento de receita, redução de falhas, aumento da confiabilidade do produto e da satisfação do cliente. Este artigo tem como objetivo investigar a introdução do ciclo de PDCA na área da Tecnologia da Informação com o propósito de auxiliar na melhoria da qualidade das plataformas disponíveis no Ecosystema Digital.

Palavras-chave: Transformação Digital, Ecosystema Digital, Plataforma Digital, Melhoria Contínua, PDCA, Sistemas Produtivos.

Abstract - The quality of a Digital Platform is essential for companies to remain competitive in the face of a changing market due to Digital Transformation. To achieve continuous quality improvement, companies can rely on a variety of techniques and tools that deliver many benefits such as cost savings, increased revenue, reduced failures, increased product reliability and customer satisfaction. This article aims to investigate the introduction of the PDCA cycle in the area of Information Technology that assist in the quality of the platforms available in the Digital Ecosystem.

Keywords: Digital Transformation, Digital Ecosystem, Digital Platform, Continuous Improvement, PDCA, Productive Systems.

¹ Centro Paula Souza, samira_nascimento@hotmail.com

² Centro Paula Souza, marcelo.okano@cps.sp.gov.br

1. Introdução

Apesar do tema recorrente, as discussões a respeito da tecnologia permanecem em pauta nas pesquisas científicas uma vez que, de acordo com Agarwal et al. (2011), para cada empresa que tenha sucesso em alavancar os recursos oferecidos pelas tecnologias digitais para recriar seus negócios e para redefinir as regras da concorrência, existem inúmeros exemplos de outros que falharam. Assim, em um tempo que qualquer pessoa que tenha acesso a um dispositivo móvel ou computador conectado à internet capaz de navegar por um mundo de opções de conteúdos para consumir, verifica-se o impacto significativo e a criação de novas formas de cooperação para os sistemas de informação.

Assim, Kane et al. (2015) destacam que uma cultura propícia à Transformação Digital é uma característica das empresas em maturação. Essas organizações têm uma forte propensão para incentivar a tomada de riscos, fomentar a inovação e desenvolver ambientes de trabalho colaborativos. E, além disso, esse amadurecimento dos negócios digitais está focado na integração de tecnologias digitais, como social, móvel, analítica e *cloud*, a serviço da transformação de como seus negócios funcionam.

Nesse cenário, Cui et al. (2018) destacam que no ciclo de PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) é necessário planejar, implementar e verificar o efeito de implementação das atividades de gerenciamento de qualidade e, em seguida, incluir o bem-sucedido plano no padrão e deixar o plano malsucedido a ser resolvido no próximo ciclo. Nessa metodologia o método básico de gerenciamento de qualidade relaciona-se com a regra geral de gerenciamento corporativo.

Logo, para entender melhor o impacto da Transformação Digital, o presente estudo propõe uma investigação e compreensão da mesma, permitindo, assim, identificar a importância de desenvolvimento de *frameworks* que auxiliem na qualidade das plataformas disponíveis no Ecossistema Digital. Posto isso, é possível identificar o seguinte problema de pesquisa: “É possível o desenvolvimento da metodologia de PDCA no ciclo no processo de Transformação Digital?”. Frente a este questionamento, esta pesquisa tem como objetivo investigar a introdução do ciclo de PDCA na área da Transformação Digital para melhorar a qualidade do Ecossistema Digital.

Então, por meio de uma revisão da literatura, buscou-se conhecer com maior profundidade o assunto, de modo a torná-lo mais claro. Para tanto, desenvolveu-se uma revisão da literatura, que, de acordo com King e Re (2005), visa apresentar descrições verbais de estudos anteriores com foco em teorias e estruturas, fatores elementares e seus papéis (preditor, moderador ou mediador) e/ou resultados de pesquisa (por exemplo, apoiados versus não suportados) em relação a uma relação hipotética.

2. Referencial Teórico

A Transformação Digital pode ser definida, de acordo com Ebert e Duarte (2018), como a adoção de tecnologias disruptivas para aumentar a produtividade, criação de valor e bem-estar social. Nesse sentido, a Transformação Digital está proporcionando o desenvolvimento dos seguintes tipos de tecnologias: equipamentos colaborativos (drones e robôs), impressão 3D, interconexão digital de objetos (IoT – *Internet of Things*), desenvolvimento ágil, *blockchain* (protocolo da confiança), APIs e Inteligência Artificial (IA). Por fim, os autores destacam, no Quadro 1, que essa Transformação Digital possui objetivos tanto no campo social quanto no econômico.

Quadro 1 – Objetivos Transformação Digital.

Perspectiva	Objetivo
Social	Promover o desenvolvimento de uma cultura mais inovadora e colaborativa na indústria e na sociedade.
	Alterar o sistema de ensino para fornecer novas habilidades e orientação futura para as pessoas para que elas possam alcançar a excelência no trabalho digital e na sociedade.
	Criar e manter infraestruturas de comunicação digital e garantir sua governança, acessibilidade, qualidade de serviço e acessibilidade.
	Fortalecer a proteção de dados digitais, transparência, autonomia e confiança.
	Melhorar a acessibilidade e a qualidade dos serviços digitais oferecidos à população.
Econômico	Implementar modelos de negócios inovadores.
	Aumentar a geração de renda, produtividade e valor agregado.
	Melhorar o quadro regulamentar e os padrões técnicos.

Fonte: Adaptado Ebert e Duarte (2018).

Nesse cenário, Bharadwaj et al. (2013) destacam que, durante a última década, as melhorias impressionantes em tecnologias de informação, comunicação e conectividade desencadearam novas funcionalidades. Assim, as seguintes tendências digitais externas forneceram base para a nova infraestrutura dos negócios na era digital: conectividade difusa, abundância de informações, cadeias globais de suprimentos, melhor preço/desempenho de TI, crescimento da computação em nuvem e emergência de *Big Data*. Logo, o escopo expandido e a escala de negócios digitais podem auxiliar na execução da estratégia de negócios digital para criar diferencial e criação de valor do

negócio, uma vez que a velocidade das decisões e ações está alinhada com a velocidade das condições do mercado.

Ainda sobre o conceito de Transformação Digital, Berman (2012) enfatiza que, ao mesmo tempo, as empresas estão realizando suas próprias transformações digitais, repensando o que os clientes mais valorizam e criando modelos operacionais que aproveitam o que de novo é possível para a competitividade diferenciada. Em outras palavras, os dispositivos móveis, possibilitando a conectividade, provocaram uma explosão exponencial nos dados, o que, por sua vez, requer análises de negócios poderosas para dar sentido às informações e aproveitar ao máximo as informações. Assim, observa-se, também, mudanças nos hábitos dos consumidores uma vez que as decisões dos mesmos estão cada vez mais relacionadas com as informações/opiniões disponíveis nas redes sociais. Dessa maneira, o autor define que as estratégias para a transformação podem ser resumidas por três abordagens básicas: concentração das proposições de valor para o cliente; transformação do modelo operacional; e combinação dessas duas abordagens, transformando, simultaneamente, a proposta de valor do cliente e organizando as operações para entrega.

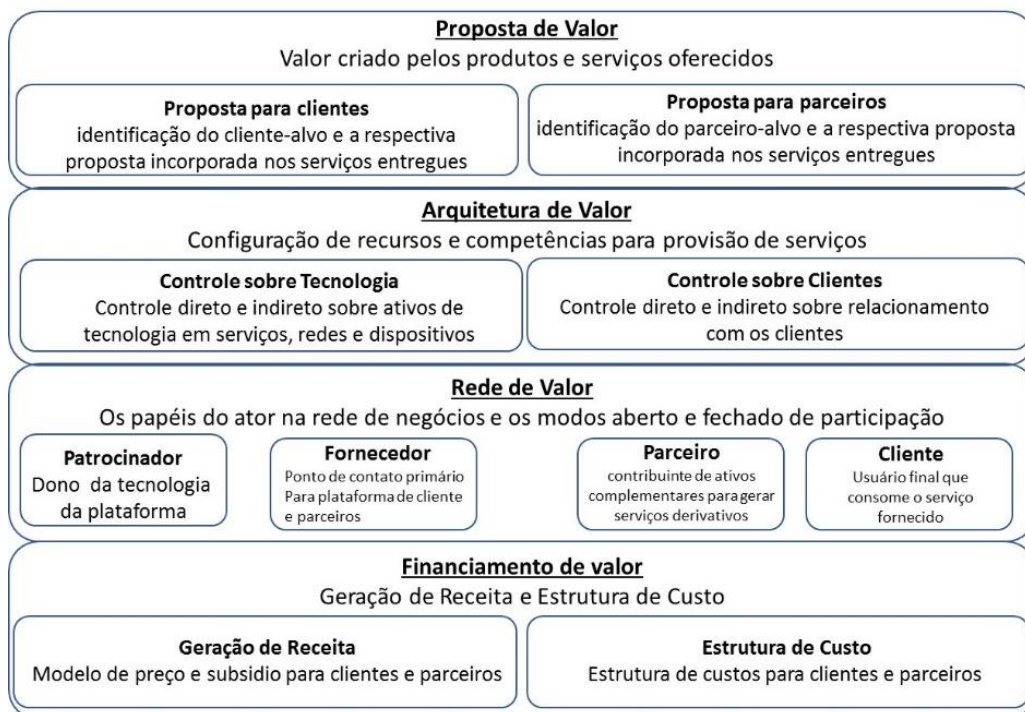
Nesse contexto em que novos desafios de pesquisa surgem como resultado da escala exponencialmente da Transformação Digital, destacam-se as Plataformas Digitais que estão transformando a literatura dos principais sistemas de informação.

As Plataformas Digitais são um objeto de pesquisa desafiador por causa de sua natureza distribuída e seu entrelaçamento com instituições, mercados e tecnologias. Nesse cenário, Tiwana et al. (2010) explicam que o termo "Plataforma Digital" pode ser definido como plataformas externas baseadas em *softwares* que consistem em base de código extensível que fornece a funcionalidade principal compartilhada pelos módulos que interagem com ela e as interfaces pelas quais eles interoperam. Ou seja, conforme Ghazawneh e Henfridsson (2013) complementam, as aplicações (parte executável do *software*) oferecem serviços ou sistemas para usuários finais.

Nesse mesmo sentido, Kozhevnikov e Korolev (2018) defendem que, na Plataforma Digital, as relações econômicas digitais são construídas com base em um ambiente de rede transparente. Isto é, o aspecto social da confiança é fornecido por uma rede social, que é, entre outras coisas, um poderoso fator de autodesenvolvimento de todo o sistema e que os mecanismos de infraestrutura de mercado devem ser adequadamente implementados. Assim, esses mecanismos garantem o funcionamento dos agentes autônomos que utilizam ferramentas de realidade virtual, inteligência artificial e interpretação de estatísticas de usuários, conhecidas por nós como "gêmeos digitais". Logo, a base de conteúdo da plataforma é implementada por um conjunto de modelos paramétricos o que permite formar ofertas de valor diferentes para o usuário em conjunto.

Assim, diante desses aspectos, pode-se destacar o *framework* da Figura 1 desenvolvido por Kuebel & Zarnekow (2014). O mesmo, nos conceitos apresentados por Al-Debei e Avison (2010), identificam uma proposta de valor, de arquitetura, de rede e de finanças como os principais elementos a serem examinados na concepção, análise e avaliação de modelos de negócios.

Figura 1 – Framework de Modelo de Negócios para Plataformas.



Fonte: Adaptado Kuebel & Zarnekow (2014).

Assim, LeHong et al. (2016) destacam que a plataforma usada neste contexto é construída sobre princípios e arquitetura baseados em serviços. Ou seja, possui como objetivo criar um conjunto de serviços que possam ser reunidos para criar aplicativos e *workflows*. Portanto, diante dessa evolução da Plataforma Digital, destaca-se o conceito de Ecosistema Digital que, de acordo com Darking et al. (2008), em vez de plantas e animais, as espécies digitais que vagam pela paisagem incluem componentes de *software*, aplicativos, serviços, modelos de negócios, estruturas contratuais e leis.

Um dos grandes desafios enfrentados pelas empresas atualmente, de acordo com Henriques e Costa (2014), é como uma empresa pode obter vantagens competitivas por meio da interpretação correta do imenso volume de dados gerados pelas novas tecnologias. Ou seja, Oliveira et al. (2015), constataram que as empresas possuem uma percepção da importância dos dados externos na tomada de decisão, mas ainda estão arraigadas ao hábito de tomada de decisão com base na experiência. Por essa razão, destacam-se os autores a seguir nesse processo de conhecimento do assunto.

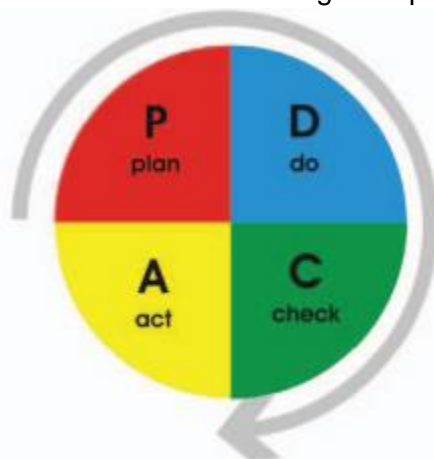
De acordo com o documento escrito por Nachira (2002) para o Comissão Europeia a respeito dos Ecossistemas Digitais como incentivadores para o desenvolvimento local, devido à grande importância das SMEs (pequenas e médias empresas) para a economia europeia, faz-se importante o suporte ao desenvolvimento do *e-business* dessas empresas pois, em muitos países desse bloco econômico, elas: representam mais de 99% empresas, geram uma parte substancial do PIB, são uma fonte chave de novos empregos e, também, podem tornar-se mais inovadoras e competitivas nos mercados globais. Nesse sentido, o autor destaca que alguns obstáculos precisam ser removidos para que essas empresas possam tornar-se digitais, quais sejam: escassez de conhecimento, habilidade, empreendedorismo; falta de soluções tecnológicas e interoperabilidade; investimentos / custos; complexidade dos regulamentos; e escassez de capital. Ainda em relação aos sistemas digitais, o autor destaca que os mesmos possibilitam, de uma forma única e inventiva, uma forte integração com outras organizações dentro e fora de suas próprias indústrias; uma influência às inovações uma vez que as empresas encontram maneiras de se adaptar ao novo ambiente de negócios digitais; a construção de parcerias e alianças estratégicas mais rápidas e eficazes; e o desenvolvimento de produtos/serviços de valor agregado. Enfim, o autor explica que com o tempo, essa reorganização dos Ecossistemas Digitais produzirá cadeias de suprimentos capazes de desenvolver-se em um ambiente de rede.

Para os autores Boley e Chang (2007), um Ecossistema Digital trata-se de uma nova arquitetura de rede e um ambiente colaborativo que aborda o ponto fraco de cliente-servidor, ponto-a-ponto, rede e serviços *web*. Ou seja, em um Ecossistema Digital, a comunidade é aberta e não há permanente necessidade de controle centralizado ou fixo, e, dessa maneira, um agente pode ser um cliente e um servidor ao mesmo tempo. Além disso, há uma estrutura de liderança que pode ser formada (e dissolvida) em resposta às necessidades dinâmicas do ambiente, representando, então, que se tratam de sistemas auto organizados que podem formar diferentes modelos arquitetônicos através da inteligência dos grupos que objetivam resolver os problemas de maneira iterativa. Logo, a fim de entender esses ambientes, os autores destacam que os indivíduos em um ecossistema precisam trocar, processar, e interpretar as mensagens para coordenar seus comportamentos, e, esse cenário pode ser observado em diferentes ecossistemas, quais sejam: biológico, social e digital. Portanto, verifica-se que os Ecossistemas Digitais podem beneficiar-se da semântica *web* e discutir os problemas de colaboração entre os sistemas digitais vizinhos.

Assim, devido a esse fluxo de acesso em larga escala, em alta velocidade e com uma grande diversidade de tipos, a organização dos processos do desenvolvimento e manutenção de uma plataforma se faz importante uma vez que é necessário projetar um produto que lance um olhar abrangente sobre como fator determinante no desenvolvimento do negócio. Logo, dentre as várias ferramentas de qualidade que auxiliam na melhoria de produtos, serviços e processos, este trabalho terá como foco o ciclo PDCA.

Para Filippi e Rigo (2015), o investimento em qualidade é essencial e, através do uso de ferramentas e técnicas de qualidade, é possível realizar a identificação de oportunidades de melhoria e potenciais problemas promovendo, assim, o melhoramento contínuo. Assim sendo, a Figura 2 ilustra o processo de melhoramento contínuo do ciclo PDCA passando pelas quatro etapas (planejamento/*plan*, execução/*do*, verificação/*check* e atuação corretiva/*act*) quantas vezes se julgar necessário. Por fim, a melhoria contínua, quando promovida, aumenta a probabilidade de melhorar a qualidade do processo, qualidade do produto e a satisfação dos clientes.

Figura 2 – Framework de Modelo de Negócios para Plataformas.



Fonte: Filippi e Rigo (2015, p. 3).

Nesse cenário, Yang e Liao (2016) apresentam, de maneira resumida, que o ciclo PDCA é um ciclo de gerenciamento de qualidade inicialmente proposto pelo especialista americano William Edwards Deming, razão pela qual esse modelo é algumas vezes chamado de *Deming Cycle*. Este ciclo, de 4 fases, foi projetado para implementar atividades de gerenciamento de qualidade para primeiro alcançar os objetivos de confiabilidade, seguido por promover melhorias contínuas à qualidade. Assim, o controle de qualidade de *software* inclui planejamento, avaliação e inspeção de todos os processos de desenvolvimento do mesmo, a fim de garantir que a qualidade do produto seja capaz de atender às expectativas do cliente e de fornecer evidências que estabelecem confiança de que os processos são apropriados e produzem produtos de *software*.

Então, Akkiyat e Souissi (2017) defendem que a melhoria de processos visa garantir um monitoramento que permita obter resultados positivamente escalonáveis em termos de restrições, novos requisitos, defeitos identificados e analisados e sugestões internas. Assim, destaca-se a metodologia PDCA que pode ser aplicada ao desenvolvimento do plano estratégico de uma empresa, bem como à melhoria das séries de produto. Logo, as organizações, que focam na melhoria contínua de seu próprio processo, usam o PDCA para estabelecer uma revisão dos campos que são objeto de melhoria, coletar as necessidades das partes interessadas e estabelecer prioridades.

3. Método

Para o desenvolvimento deste estudo, foi realizada uma revisão da literatura a respeito do tema em questão. Ou seja, desenvolveu-se um processo de busca, análise e descrição a fim de identificar uma resposta para a pergunta estabelecida. Assim, para Davis (2000), a revisão narrativa tenta identificar o que foi escrito sobre um assunto ou tópico a fim de identificar o alcance e a diversidade da literatura disponível, muitos dos quais serão inconclusivos, e encontrar uma lacuna que novas pesquisas possam tentar preencher. Para isso, segundo Pare et al. (2015), uma revisão da literatura objetiva desenvolve uma estrutura conceitual ou modelo com um conjunto de proposições ou hipóteses de pesquisa e pode geralmente começar com uma questão de revisão ampla que é frequentemente refinada à medida que mais evidências são coletadas e analisadas.

Nesse cenário, para Green et al. (2006), as etapas para o desenvolvimento da revisão da literatura envolvem: preparação, através uma pesquisa preliminar da literatura que visa ajudar o autor a refinar o tópico e o objetivo da visão geral escrita; diretrizes gerais, que sintetizam as evidências disponíveis relativas ao tema e transmite uma mensagem clara; e os seguintes componentes: Título; Resumo estruturado; Introdução; Métodos; Discussão; Conclusão; Agradecimentos (se aplicável); Referências; Tabelas; Figuras e legendas de figuras. Logo, a revisão da literatura é parte de um processo de revisão mais amplo que inclui uma abordagem sistemática para a pesquisa e a avaliação de qualidade com base em evidências baseadas em pesquisas, bem como a síntese dessas evidências.

5. Considerações finais

Nesse cenário, verifica-se que, no processo de desenvolvimento da estrutura de uma Plataforma Digital, é sugerido a utilização da metodologia PDCA. Ou seja, o foco principal é colocado no aspecto de *feedback* do processo, que permite Plataformas Digitais que se movam para obter conformidade com o modelo de negócio apresentado. Logo, trata-se de um método para melhorar: a proposição de valor que é incorporada nos produtos e serviços oferecidos por uma organização; o fornecimento de um serviço digital descrito por uma arquitetura por meio da integração de ativos organizacionais e tecnológicos para uma prestação de serviços eficiente e eficaz; colaboração dos papéis do patrocinador da plataforma, fornecedor, complemento e cliente, permitindo a participação no modo aberto ou fechado; e, por fim, as receitas geradas pelos

clientes e pelos complementadores frente aos diferentes custos de desenvolvimento e manutenção.

A presente pesquisa é uma pequena parcela de contribuição para os estudos da melhoria contínua das Plataformas Digitais no crescente ambiente de Transformação Digital e abre novas perspectivas para pesquisas complementares ou mais específicas, como por exemplo: estudar e mapear os indicadores de desempenho de uma Plataforma Digital; monitoramento dos indicadores de desempenho de acordo com cada etapa do ciclo de PDCA; analisar o ambiente pré e pós aplicação do processo de melhoria contínua de uma Plataforma Digital; propor um framework com base na metodologia de PDCA para o desenvolvimento de futuras Plataformas Digitais.

Referências

- AGARWAL, R.; JOHNSON, S. L.; LUCAS, H. C. Leadership in the Face of Technological Discontinuities: The Transformation of EarthColor. *Communications of the Association for Information Systems*: Vol. 29, Article 33, 2011.
- AKKIYAT, I.; SOUISSI, N. Improvement View: Extension of Seven Views Approach. 2017.
- BERMAN, S, J. Digital transformation: opportunities to create new business models. *Strateg Leadersh.*, vol. 40, no. 2, pp. 16–24, 2012.
- BHARADWAJ, A. et al. Digital business strategy: toward a next generation of insights. *MIS Q* 37(2):471–482, 2013.
- BOLEY, H.; CHANG, E. “Digital Ecosystems: Principles and Semantics”, Inaugural IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies, 2007.
- CUI, W.; XIANGQUN, S.; SHIYIN, S. C Programming Language Education Reform Concept Based on PDCA Circulation Management. 3rd International Conference on Smart City and Systems Engineering (ICSCSE), 2018.
- DARKING, M.; WHITLEY, E.A.; DINI, P. Governing Diversity in the Digital Ecosystem. *Communications of the ACM*, 51(8): 137–140, 2008.
- DAVIS, P. The relevance of systematic reviews to educational policy and practice. *Oxf. Rev. Educ.* 26 (3–4), 2000.
- EBERT, C.; DUARTE, C.H.C. “Digital Transformation”, IEEE Computer Society, 2018.
- FILIPPI, L.; RIGO, S, R. Sistema de Análise de Incidentes para Melhoria Contínua. XLI Latin American Computing Conference (CLEI), 2015.

GHAZAWNEH, A.; HENFRIDSSON, O. Balancing Platform Control and External Contribution in Third-Party Development: The Boundary Resources Model. *Information Systems Journal* 23(2): 173–192, 2013.

GREEN, B.N.; JOHNSON, C.D.; ADAMS, A. Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. *J. Chiropr. Med.* 5 (3), 2006.

HENRIQUES, D.P.; DA COSTA, H.R. Big Data – Como Utilizar A Extraordinária Quantidade de Informações Coletadas por novas Tecnologias para obter Vantagens Competitivas. *Revista Pensar Tecnologia*. v.3, N.01, p. 1-11, jan/2014.

KANE, C.G. et al. Strategy, Not Technology, Drives Digital Transformation. *MIT Sloan Management Rev.*, 14, 2015.

KING, W.R.; HE, J. Understanding the role and methods of meta-analysis in IS research, *Commun. Assoc. Inf. Syst.* 16 (1), 2005.

KOZHEVNIKOV, D. E.; KOROLEV, A. S. Digital Trust As a Basis For the Digital Transformation Of the Enterprise And Economy. 2018.

KUEBEL, H.; ZARNEKOW, R. Evaluating Platform Business Models in the Telecommunications Industry via Framework-based Case Studies of Cloud and Smart Home Service Platforms. *Twentieth Americas Conference on Information Systems*, Savannah, 2014

LEHONG, H. et al. Building a Digital Business Technology Platform. Gartner, Inc, 2016.

NACHIRA F. “Towards a Network of Digital Business Ecosystems Fostering the Local Development”, *European Commission Discussion Paper*. Bruxelles, 2002.

OLIVEIRA, B. G. C., BERARDI, R. C., SANTOS, C. E., “Big Data Como Ferramenta De Apoio Ao Processo Decisório das Pequenas e Médias Empresas.”. *Encontro Internacional de Produção Científica UNICESUMAR*, 9, n. 9, p. 4-8, 2015, Maringa.

PARE, G. et al. Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature Reviews. *Information & Management*, 2015.

TIWANA, A.; KONSYNSKY, B.; BUSH, A.A. Platform Evolution: Coevolution of Platform Architecture, Governance, and Environmental Dynamics. *Information Systems Research* 21(4): 675–687, 2010.

YANG, S.; LIAO, C. A Study of Critical Success Factors on Software Quality Assurance of Cloud Networking Devices. *3rd International Conference on Systems and Informatics*, ICSAI, 2016.