

# A relação da escola estratégica de aprendizado e da escola cultural com processos de produção de software ágil

*The relationship of the learning school and the cultural school strategies with processes of agile software production*

Camilo César Perucci<sup>1</sup>

Fernando Celso de Campos<sup>2</sup>

## Resumo

Produção de *software* é uma atividade complexa que necessita de um método adequado. A evolução de métodos e a adoção de novas práticas são constantes em disciplinas relacionadas à engenharia de *software*. Os métodos ágeis são utilizados em projetos desenvolvidos para tornar a produção mais eficiente, econômica e de qualidade. As características coletivas e colaborativas dos métodos ágeis indicam uma relação com a escola estratégica de aprendizado e a cultural. Para identificar outras relações e contribuições dessas escolas estratégicas para o aprimoramento do paradigma ágil, nesta pesquisa, apresenta-se uma revisão sistemática de literatura e analisam-se trabalhos que relacionam os temas. Evidenciou-se que o tema é atual e discutido mundialmente, destacando-se a importância de gestão de conhecimento como apoio ao processo de implantação de métodos ágeis. Identificaram-se também outras relações com a escola estratégica de aprendizado e a cultural, como as características incremental e evolutiva, adaptação a mudanças e integração da equipe de projeto.

**Palavras-chave:** Aprendizado organizacional. Cultura organizacional. Escola Estratégica do Aprendizado. Escola Estratégica Cultural. Processo de desenvolvimento de *software*.

## Abstract

Software production is a complex activity that requires appropriate methods. The evolution of these methods and the adoption of new practices have been constant in areas related to software engineering. Among them stand out agile methods, used in projects that search alternatives to make production more efficient, economical, and of quality. Collective and collaborative features of agile methods indicate a relationship with the strategic learning school and the cultural school. To identify other relationships and strategic contributions of these schools to improve the agile paradigm this study presents a systematic review of the literature, analyzing papers that unite the themes. The results showed that the topic is current and globally discussed, emphasizing the importance of knowledge management to support the deployment of agile processes. In addition, the survey identified other strategic relationships with the learning school and the cultural school, such as incremental and evolutionary characteristics, adapting to change, and integration of the project team.

**Key words:** Learning School Strategy. Cultural School Strategy. Software development process. Organizational learning. Organizational culture.

1 Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Metodista de Piracicaba – Unimep, Especialista em Gestão de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas – FGV, Especialista em Análise de Sistemas pela Universidade Metodista de Piracicaba – Unimep, Professor no curso de Sistemas de Informação e Administração na Fundação Hermínio Ometto – Uniararas. Piracicaba, SP [Brasil] camilo.perucci@gmail.com

2 Doutor em Engenharia Mecânica pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo – EESC/USP, Mestre em Ciência da Computação pelo Instituto de Ciências Matemáticas de São Carlos da Universidade de São Paulo – ICMSC-USP, Mestre em Engenharia Mecânica pela Escola de Engenharia de São Carlos – EESC-USP, Professor Adjunto da Universidade Metodista de Piracicaba – Unimep. Piracicaba, SP [Brasil] fccampos@unimep.br

## 1 Introdução

A definição da estratégia para desenvolvimento de *software* é fundamental para o sucesso de um projeto e o atendimento dos requisitos especificados pelos clientes. Segundo Sbrocco e Macedo (2012), o desenvolvimento de *software* é uma atividade complexa e pode tornar-se caótica se não for utilizado um método adequado.

Essas estratégias são conhecidas como modelos de ciclos de vida de desenvolvimento e são compostas de processos, como especificação, projeto e implementação, validação e evolução (Sommerville, 2011).

Existem vários modelos de ciclo de vida para desenvolvimento de *software*, modelos tradicionais, como o modelo de cascata, e os relacionados a paradigmas ágeis, como, por exemplo, Scrum, eXtreme Programming (XP), Dynamic Systems Development Method (DSDM), Adaptive Software Development (ASD), Crystal, Feature Driven Development (FDD). Modelos de ciclo de vida ágil possuem características adaptativas em vez de predeterminadas e são orientadas a pessoas (Sbrocco & Macedo, 2012).

A utilização de um modelo de processo ágil de desenvolvimento de *software* depende de muitos fatores, tais como a disponibilidade do cliente, a maturidade dos requisitos, as ferramentas disponíveis e, principalmente, a integração da equipe de desenvolvimento de sistemas.

Considera-se que a integração da equipe de desenvolvimento de sistemas está relacionada diretamente a uma característica coletiva e colaborativa, assuntos destacados nas escolas estratégicas de aprendizado e na escola cultural de Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010).

De acordo com Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010), a escola de aprendizado apresenta a ideia da formulação estratégica como um processo emergente, surgindo a partir do conhecimento

organizacional adquirido em passos curtos e evolutivos; e a escola cultural está relacionada com a cultura organizacional, criada ao longo do tempo.

Diante desse contexto, apresenta-se uma questão para pesquisa: “Qual a relação e a influência da escola estratégica de aprendizado e a escola cultural com processos de produção de *software*, utilizando a abordagem ágil?”. Para responder a essa questão, neste artigo, apresentam-se os resultados de uma revisão sistemática de literatura, com objetivo de aprofundar o conhecimento sobre as escolas estratégicas de aprendizado e a escola cultural e identificar trabalhos científicos que relacionam cultura organizacional, aprendizado coletivo e a gestão de conhecimento com processos ágeis de desenvolvimento de *software*.

O restante do texto está organizado em seções da seguinte forma: na seção 2, apresenta-se uma revisão da literatura; na 3, a metodologia de pesquisa; na 4, os resultados obtidos e, na seção 5, são apresentadas considerações finais sobre a pesquisa.

## 2 Revisão literatura

### 2.1 Escola estratégica de aprendizado e escola cultural (de Mintzberg)

Para Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010), a escola de aprendizado e a escola cultural abriram o processo de formulação de estratégia para além do indivíduo, além disso, ambas as escolas têm características coletivas e colaborativas. A escola de aprendizado apresenta a ideia da formulação estratégica como um processo emergente, surgindo a partir do conhecimento organizacional adquirido em passos curtos e evolutivos; e a escola cultural está relacionada com a cultura organizacional, criada ao longo do tempo.

Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010, p. 176) descrevem a formulação de estratégia na

escola de aprendizado como um processo emergente, ou seja, “as estratégias emergem quando as pessoas, individualmente ou coletivamente, aprendem a respeito de uma situação tanto quanto a capacidade da sua organização de lidar com ela”, e, a partir do conhecimento adquirido, desenvolvem padrões de comportamento organizacional que funcionam.

Considerando a característica incremental e evolutiva de um modelo de aprendizagem, Lindblom (1968) afirma que a geração de políticas é, geralmente, um processo infundável de etapas sucessivas, em que pequenas mordidas contínuas substituem uma boa mordida. Quinn (1980, p. 15) menciona que “a verdadeira estratégia tende a evoluir [...], os gerentes guiam essas correntes de ações e eventos, de forma incremental, na direção de estratégias conscientes”.

Conforme Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010), as premissas da escola de aprendizado são:

- a) a formulação de estratégia assume a forma de um processo de aprendizado ao longo do tempo, no qual, formulação e implementação se tornam indistinguíveis;
- b) o sistema coletivo aprende (organização), e muitos funcionários têm potencial para estrategistas;
- c) o aprendizado procede de forma emergente, por meio do comportamento que estimula o pensamento retrospectivo a fim de compreender a ação;
- d) o papel da liderança é gerenciar o processo de aprendizado;
- e) as estratégias surgem como padrões do passado, convergindo para planos para o futuro e finalmente como perspectivas para guiar o comportamento organizacional.

Os autores Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010) consideram o aprendizado como criação

de conhecimento, cita Nonaka e Takeuchi (1997), como referência para o assunto. Para Nonaka e Takeuchi (1997), a essência da estratégia está no desenvolvimento da capacidade organizacional de adquirir, criar, acumular e explorar o conhecimento.

De acordo com Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010), a escola de aprendizado concentra a atenção em processos organizacionais internos, especialmente naqueles que lidam com inovação e mudança.

Para Eisenhardt e Martin (2003), o aprendizado contínuo promove a combinação e organização de recursos internos, promovendo o conhecimento organizacional, que é uma capacidade crucial no centro da estratégia e para sustentação da vantagem competitiva.

Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010, p. 264) descrevem a formulação de estratégia na escola cultural como um processo coletivo, enraizado na força social da cultura. Definem cultura como “significado compartilhado que um grupo de pessoas cria ao longo do tempo”, uma forma única de fazer as coisas.

Conforme Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010, p. 265), a escola cultural possui uma visão de dentro para fora, ou seja, uma visão baseada nos recursos da empresa, que “considera que as vantagens do mercado são sustentadas por recursos raros na organização que são inimitáveis e para os quais os concorrentes não podem encontrar substitutos”.

De acordo com Goffee e Jones (1996), “sociabilidade” (medida de amizade) e “solidariedade” (medida de capacidade) determinam o tipo de cultura que as organizações desenvolvem, sendo seus benefícios “claros e numerosos” para comunidades empresariais, exigindo principalmente para solidariedade um foco estratégico com respostas rápidas a ameaças competitivas.

Segundo Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010), as premissas da escola cultural são:

- a) a formulação estratégica é um processo de interação social baseado nas crenças e nas interpretações comuns aos membros da organização;
- b) o indivíduo adquire as crenças por um processo de aculturação;
- c) os membros podem descrever parcialmente as crenças que sustentam sua cultura, origem e explicações obscuras;
- d) a estratégia assume forma de perspectiva, enraizada em intenções coletivas; estratégia deliberada, mas não consciente;
- e) a cultura e a ideologia não encorajam mudanças estratégicas, mas a perpetuação da estratégia existente.

De acordo com Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010), a cultura influencia o estilo de pensar e analisar; portanto, influencia também o processo de formulação estratégica.

A escola cultural foi “descoberta” em administração devido ao sucesso das organizações japonesas e seu sistema de produção, destacando-se como exemplo a Toyota.

## 2.2 Cultura e conhecimento organizacional

Schein (1992) menciona que cultura organizacional é o que diferencia as organizações na forma como novos membros aprendem a maneira correta de perceber, pensar e sentir-se em relação aos problemas que afetam a organização.

De acordo com Ré, Limberger, Vianna e Cunha (2007), a cultura de uma organização é um sistema de valores e crenças compartilhados que influenciam o comportamento daqueles que os compartilham. Cada organização desenvolve sua própria cultura, produzindo sua identidade, a qual se manifesta por meio de padrões de comportamento assumido pelos funcionários, regendo sua conduta.

Choo (2003) define que a informação e o conhecimento são elementos íntimos de boa parte do que uma firma produz, e a disseminação do conhecimento ocorre de forma ampla e toma várias facetas dentro de uma organização; porém, não basta apenas disseminá-lo, faz-se necessário também organizá-lo na empresa.

Para Nonaka e Takeuchi (1997), a informação é o canal essencial para extrair e construir o conhecimento. Esse conhecimento está presente nas rotinas organizacionais, nos indivíduos, nos grupos ou sendo desenvolvido mediante a experiência e possibilitando, assim, uma definição de um histórico que permite o reconhecimento de padrões.

Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010) referem que, em um ambiente dinâmico, a sustentação da vantagem competitiva requer combinação, organização e reorganização dos recursos e, para realizar isso de forma eficaz, depende do aprendizado.

Nonaka e Takeuchi (1997) apresentam uma teoria de criação e disseminação do conhecimento organizacional divergente dos métodos e filosofias ocidentais das informações e das relações humanas e empresariais. Eles afirmam que as diferenças culturais interferem radicalmente nas formas de descoberta e uso dos conhecimentos individuais e organizacionais. Esses autores comentam ainda que a chave para a criação do conhecimento organizacional está nos processos de conversão do conhecimento explícito e tácito. O conhecimento explícito é aquele que pode ser formalizado, sistematizado e facilmente comunicável, enquanto o tácito é pessoal, difícil de formalizar e pode surgir como resultado dos processos de análise das informações, dos *insights* subjetivos e da intuição das pessoas.

Ainda, segundo Nonaka e Takeuchi (1997), existem quatro modos de conversão do conhecimento: a socialização (de tácito para tácito), a externalização (de tácito para explícito), a combina-

ção (de explícito para explícito) e a internalização (de explícito para tácito). Estes modos de conversão se interagem dinamicamente, e de forma contínua, formando o que os autores denominam de “espiral do conhecimento”, e que possibilitam o surgimento de inovações.

Choo (2003) esclarece que essas “quatro maneiras de conversão do conhecimento se retroalimentam, numa espiral contínua de construção do conhecimento organizacional”.

### 2.3 Processos de produção de software

A elaboração de um produto de *software* ou sistema segue uma série de passos, ou seja, um roteiro. Esse roteiro auxilia o desenvolvimento do *software*, segundo parâmetros de alta qualidade e dentro do prazo estabelecido, e é denominado de processo de *software* (Pressman, 2011).

A NBR ISO 9001:2008 (Associação Brasileira de Normas Técnicas [ABNT], 2008, p. vi) define processo como “um conjunto de atividades que usa recursos e que é gerenciada de forma a possibilitar a transformação de entradas em saídas”. Segundo Pressman (2011), um processo de *software* é como um conjunto de atividades de trabalho, ações e tarefas realizadas para a criação do programa.

De acordo com Sommerville (2011, p. 19), “um modelo de processo de *software* é uma representação simplificada de um processo de *software*”. Um modelo desse tipo segue uma abordagem de desenvolvimento de *software*. Como exemplos, têm-se os modelos cascata, espiral, incremental e ágil.

### 2.4 Processos de produção de software ágil

Sbrocco e Macedo (2012) comentam que modelos de processos ágeis têm o objetivo de tornar o desenvolvimento mais previsível e eficiente.

Estes modelos utilizam uma prática adaptativa de desenvolvimento orientado às pessoas. Isto os diferencia de modelos tradicionais, como o modelo cascata, cujo objetivo é de definir processos que possam funcionar bem, independentemente de quem estiver usando.

Os conceitos existentes sobre desenvolvimento ágil de *software* nasceram em meados de 1990 com o objetivo de criar modelos mais “leves” e menos burocráticos, conhecidos como “métodos ágeis”, como, por exemplo, os citados anteriormente: Scrum, eXtreme Programming (XP), Dynamic Systems Development Method (DSDM), Adaptative Software Development (ASD), Crystal, Feature Driven Development (FDD) (Sbrocco & Macedo, 2012).

Conforme Sommerville (2011), a filosofia por trás dos métodos ágeis é refletida pelo manifesto ágil criado por um consórcio de desenvolvedores desses métodos, os princípios mais importantes são:

- a) envolvimento dos clientes – eles devem estar diretamente envolvidos no processo de desenvolvimento de *software*, com o objetivo de fornecer e priorizar novos requisitos do sistema;
- b) entrega incremental – o *software* é desenvolvido em incrementos; e o produto, de forma evolutiva;
- c) foco nas pessoas (recursos) – as habilidades da equipe de desenvolvimento devem ser reconhecidas e exploradas. Membros da equipe devem desenvolver suas próprias maneiras de trabalhar, sem processos prescritos, ou seja, equipes auto-organizadas;
- d) aceitação de mudanças – o sistema deve ser projetado para acomodar as mudanças que certamente ocorrerão;
- e) manutenção da simplicidade – focalizar a simplicidade, tanto no produto do *software* quanto no processo de desenvolvimento.

### 3 Metodologia

Uma revisão sistemática da literatura é um meio de identificar, avaliar e interpretar as pesquisas disponíveis relevantes para uma determinada questão, ou tópico de uma área, ou fenômeno de interesse (Kitchenham & Charters, 2007).

O processo de revisão da literatura é utilizado para gerir a diversidade de conhecimento em uma investigação acadêmica específica. O objetivo neste tipo de revisão é permitir ao pesquisador mapear e avaliar o território intelectual existente, especificar uma questão de pesquisa e desenvolver ainda mais o corpo de conhecimento existente. A revisão sistemática identifica contribuições científicas fundamentais para um campo ou pergunta oferecendo um procedimento estatístico para a síntese de resultados, com objetivo de obter a confiabilidade geral de qualquer estudo único isolado (Tranfield, Denyer, & Smart, 2003).

Este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura, com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre a escola estratégica de aprendizado e a cultural e identificar trabalhos científicos que relacionam cultura organizacional, aprendizado coletivo e gestão de conhecimento com processos ágeis de produção de *software*. O Quadro 1 mostra as fases da revisão, segundo a proposta de Tranfield, Denyer e Smart (2003) e Kitchenham e Charters (2007).

De acordo com Kitchenham e Charters (2007), a necessidade de uma revisão sistemática decorre da exigência de pesquisadores em resumir toda a informação existente sobre algum fenômeno de uma forma aprofundada e imparcial.

A primeira fase da revisão sistemática é a identificação da necessidade da revisão, por esse motivo, salienta-se que a atual pesquisa justifica-se pela contribuição com a comunidade científica e com as empresas que desenvolvem programas, as quais desejam aprimorar processos de produção

Estágio I – planejamento da revisão:

- 1ª Fase: identificar a necessidade da revisão.
- 2ª Fase: especificar a pergunta da pesquisa.
- 3ª Fase: desenvolver o protocolo da revisão sistemática.

Estágio II – realização da revisão sistemática:

- 4ª Fase: pesquisar publicações sobre o assunto.
- 5ª Fase: selecionar as publicações e gerar a base de análise.
- 6ª Fase: extrair os dados da base de análise.
- 7ª Fase: sintetizar os dados coletados.

Estágio III – Análise da revisão:

- 8ª Fase: analisar e apresentar os resultados obtidos.

#### Quadro 1: Fases da revisão sistemática

Fonte: Adaptado de Tranfield, Denyer e Smart (2003) e Kitchenham e Charters (2007).

de *software*, utilizando métodos ágeis, entendendo sua relação com a cultura organizacional, o aprendizado coletivo e a gestão de conhecimento.

De acordo com Kitchenham e Charters (2007), especificar as perguntas da pesquisa é a parte mais importante de qualquer revisão sistemática. Para este trabalho, as perguntas que se pretende responder são:

- Quantas publicações relacionam cultura organizacional, aprendizado coletivo, gestão de conhecimento e processos ágeis para produção de *software* nos últimos dez anos?
- Quem são os principais autores, quais são os segmentos e países que possuem publicações acerca do tema?

Segundo Kitchenham e Charters (2007), um protocolo de avaliação define os métodos que serão utilizados para empreender uma revisão sistemática específica.

Para estabelecer a relação entre os assuntos abordados nesta pesquisa, foram definidas as palavras-chave: “gestão do conhecimento”, “cultura organizacional”, “desenvolvimento de *software* ágil” e “aprendizado organizacional”, traduzidas para o inglês para maior abrangência da pesquisa. O Quadro 2 apresenta o protocolo de revisão da literatura para essa pesquisa.

Palavras-chave pesquisadas	knowledge management; organizational culture; agile software development; organizational learning
Operador booleano	AND
Base de dados	SCOPUS
Áreas de pesquisa	COMPUTER SCIENCE ou ENGINEERING ou BUSINESS ou DECISION SCIENCES ou BUSINESS, MANAGEMENT AND ACCOUNTING.
Critérios de exclusão	1-Artigos que não estejam relacionados à área computacional ou que estejam relacionados à aplicação de <i>software</i> sem considerar processos de desenvolvimento / produção do <i>software</i> ágil. 2-Publicações que não citaram as combinações das palavras-chave no título, no resumo ou nas palavras-chave dos artigos.
Idioma	Inglês e Português
Tipos de publicações	Artigos
Anos de publicação	2004 a julho de 2015

**Quadro 2: Protocolo da revisão sistemática da literatura**

Fonte: Os autores.

Na quarta fase da revisão sistemática, foram realizadas as pesquisas de acordo com o protocolo de pesquisa desenvolvido. As palavras-chave foram aplicadas no título da publicação, no resumo ou nas palavras-chave dos artigos e foram encontradas 86 publicações na base Scopus.

Após a obtenção dos estudos primários, Kitchenham e Charters (2007) citam que eles devem ser avaliados quanto à sua real importância, e refinados os critérios de inclusão e exclusão baseados no título, resumo e conclusões.

Portanto, na quinta fase, selecionaram-se os artigos relevantes, verificou-se a adequação às áreas de pesquisa e aplicaram-se os critérios de exclusão. O resultado foi a exclusão de 24 publicações que não se adequaram às áreas de pesquisa, restando 62 textos diferentes para análise.

Conforme Kitchenham e Charters (2007), na sexta fase, o objetivo da pesquisa é projetar formas de extração de dados para registrar com precisão as informações dos estudos primários.

A fim de responder as perguntas da pesquisa, os dados definidos para extração foram: autores

de cada artigo, ano, segmento e o país da publicação. O segmento da publicação foi dividido em Ciência da Computação, Engenharia, Negócios e Gestão e Ciências da Decisão.

Para aprofundar o conhecimento sobre o tema abordado, foi realizada a leitura das dez pesquisas que possuem maior número de citações na base de análise. As publicações selecionadas estão relacionadas no Quadro 3.

Número Citações	Título	Autores
11	Design issues for knowledge artifacts	Salazar-Torres, Colombo, Silva, Noriega e Bandini (2008)
9	Self-organizing roles on agile software development teams	Hoda, Noble e Marshall (2013)
9	Knowledge management in practice: the case of agile software development	Levy e Hazzan (2009)
6	Knowledge management in distributed agile software development	Dorairaj, Noble e Malik (2012)
5	ASAP: a planning tool for agile software development	Petersen e Wiil (2008)
5	Jazz improvisation as a learning metaphor for the scrum software development methodology	Suscheck e Ford (2008)
4	Identifying some critical changes required in adopting agile practices in traditional software development projects	Misra, Kumar e Kumar (2010)
3	The impact of agile principles and practices on large-scale software development projects: a multiple-case study of two projects at Ericsson	Lagerberg, Skude, Emanuelsson, Sandahl e Stahl (2013)
3	Software development as a service: agile experiences	Lehman e Sharma (2011)
2	Contextualizing knowledge management readiness to support change management strategies	Keith, Demirkan, Goul, Nichol e Mitchell (2006)

**Quadro 3: Relação das publicações mais citadas na pesquisa**

Fonte: Os autores.

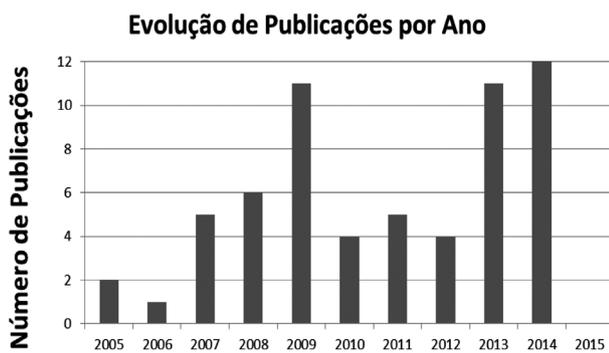
De acordo com Kitchenham e Charters (2007), a sétima fase da pesquisa tem o objetivo de sintetizar os dados coletados e envolve coletar e resumir os dados resultantes dos estudos primários. Assim, nessa fase, na atual pesquisa, os dados das publicações foram coletados e agrupados

por autores, ano, segmento e país de publicação, além disso, foram realizadas as leituras dos textos selecionados na fase de extração de dados.

Para Kitchenham e Charters (2007), a fase final de uma revisão sistemática (oitava fase) envolve escrever os resultados da avaliação e divulgar aos interessados. Portanto, a seguir, são apresentados os achados da pesquisa realizada.

## 4 Resultados

A Figura 1 apresenta a evolução das publicações por ano. É possível observar que o tema foi discutido até 2014, com média de 6,2 publicações/ano, tendo maior concentração de trabalhos publicados em 2009, 2013 e 2014, ultrapassando dez artigos anuais; porém, de janeiro a julho de 2015, não foram identificadas publicações sobre o tema.

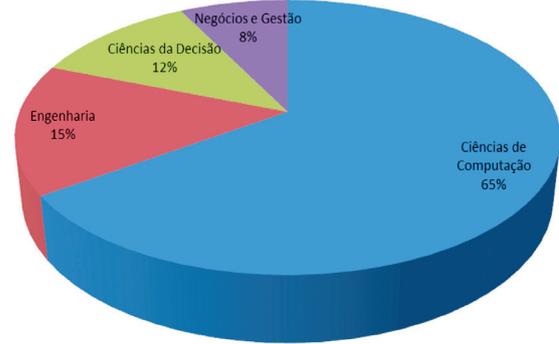


**Figura 1: Evolução das publicações por ano**  
Fonte: Os autores.

A Figura 2 apresenta a proporção de publicações por segmento. A área de maior concentração de trabalhos foi a da Ciência da Computação, com 65% das publicações; e, no segmento de Engenharia, 15%. Conclui-se que o tema tem pertinência para a área computacional e a de engenharia.

A Figura 3 apresenta a quantidade de publicações por país e mostra que a Nova Zelândia, Brasil e Estados Unidos apresentam o maior número de obras publicadas. Entretanto, é possível observar que o tema foi abordado por 27 países diferentes em todos os continentes, mostrando ser um assunto de interesse mundial.

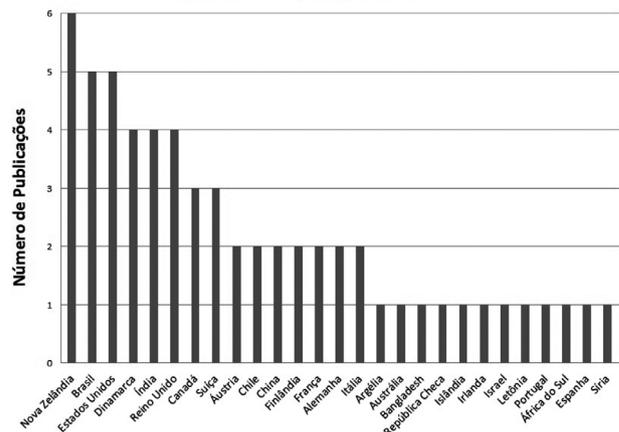
**Proporção de Publicações por Segmento**



**Figura 2: Publicações por segmento**  
Fonte: Os autores.

mero de obras publicadas. Entretanto, é possível observar que o tema foi abordado por 27 países diferentes em todos os continentes, mostrando ser um assunto de interesse mundial.

**Distribuição de Publicações por País**



**Figura 3: Distribuição de publicações por país**  
Fonte: Os autores.

O Quadro 4 apresenta a quantidade de autores que investigaram o tema, os quais aparecem nas 62 publicações analisadas. Foram identificados 125 pesquisadores diferentes com o máximo de quatro publicações cada um. Entre eles, destacam-se os brasileiros Goldman, A. e Santos, V., com três. O número expressivo de autores e trabalhos publicados salienta o grande interesse sobre essa temática.

Quantidade de publicações	Autores
4	Noble, J.
3	Goldman, A.; Santos, V.
2	Dorairaj, S.; Kautz, K.; Ahmed, R.; Crawford, B.; Allan, G.; Misra, S. C.; Monrad, O.; Parsons, D.; Pedersen, C. F.; Razzak, M. A.; De La Barra, C. L.
1	Amescua-Seco, A.; Amrithesh; Anslow, C.; Apshvalka, D.; Assadollahi, R.; Bandini, S.; Beutenmuller, C.; Bordag, S.; Bustard, D.; Catarci, T.; Chutimaskul, W.; Colombo, E.; Conboy, K.; Correia, A. M. R.; Cortes, M.; Coyle, S.; Silva, F. S. C.; Demirkan, H.; Dorochesi, M.; Dorr, R.; Dubinsky, Y.; Eccles, M.; Eloranta, V. P.; Emanuelsson, P.; Evans, M.; Fischer, A. L.; Ford, R.; Garcia-Guzman, J.; Goebel, C. J.; Goul, M.; Hanna, S.; Harper, D. J.; Hazzan, O.; Heeager, L. T.; Heredia, A.; Hoda, R.; Hu, D. H.; Huang, F.; Kamthan, P.; Kavitha, R. K.; Keith, M.; Kimani, S.; Koskimies, K.; Kumar, U.; Kumar, V.; Lagerberg, L.; Lange, M.; Lassenius, C.; Lehman, T. J.; Leon, J. M. R.; Levy, M.; Liu, L.; Lu, Y.; Malik, P.; Marshall, S.; Martins, D.; Maurer, F.; Md Rejab, M.; Abdelaziz, K.; Mitchell, M. C.; Mohamed, M.; Molhanec, M.; Monfroy, E.; Acton, T.; Moteleb, A. A.; Neves, F. T.; Nichols, J.; Nielsen, P. A.; Ahmed, M. S. I.; Noriega, C. A.; Paasivaara, M.; Paredes, J.; Albuquerque, A.; Almeida, L. H.; Petersen, R. R.; Pinheiro, P. R.; Porrawatpreyakorn, N.; Quirchmayr, G.; Rabah, I.; Ragnarsdottir, M. D.; Alnoukari, M.; Rosa, V. N.; S, D.; Salazar-Torres, G.; Sandahl, K.; Alzoabi, Z.; Serrano, A.; Shahzad, S.; Sharma, A.; Sharma, N.; Shinoda, A. C. M.; Singh, A.; Singh, K.; Skude, T.; Slany, W.; Smith, J.; Sodanil, M.; Soto, R.; Sournia, A.; Stahl, D.; Stockdale, R.; Suscheck, C. A.; Susnjak, T.; Tanner, M.; Van Belle, J. P.; Van Der Watt, S.; Wendorff, P.; Wiil, U. K.; Woodman, M.; Yu, X. J.; Souza, C. R. B.

#### Quadro 4: Publicações por autor

Fonte: Os autores.

Para aprofundar este estudo a respeito da relação da cultura com o aprendizado organizacional e com os processos de desenvolvimento de *software* ágil, a seguir, são apresentadas as sínteses dos trabalhos selecionados para discussão, relacionados no Quadro 3.

Salazar-Torres *et al.* (2008) apresentam, em seu trabalho, a proposta de um método para pro-

jeito e implementação de sistemas baseados em conhecimento, fundamentado em artefatos de conhecimento (Knowledge Artifacts – KA). Os autores concluem que a utilização de KA, associada com métodos ágeis de desenvolvimento, possibilita aos desenvolvedores construir sistemas mais rápida e eficientemente.

O trabalho de Hoda, Noble e Marshall (2013) apresenta uma pesquisa com 58 praticantes de métodos ágeis em 23 empresas diferentes durante um período de quatro anos. Nesse estudo, verificou-se que as práticas de auto-organização da equipe, característica dos métodos ágeis, geraram regras diferentes e “espontâneas” para cada equipe, resultadas do aprendizado coletivo e da gestão do conhecimento. De acordo com Hoda, Noble e Marshall (2013), entender essas regras ajudam as equipes a executar melhor as atividades e facilitam o gerenciamento do projeto.

Levy e Hazzan (2009) descrevem que a produção de *software* depende de pessoas com atividades intensivas em conhecimento. Nesse contexto, conhecimento é apontado como o principal recurso competitivo dessas organizações, e a gestão do conhecimento deve fazer parte da cultura organizacional. O trabalho desses autores apresenta um estudo em que se integra a abordagem ágil de produção de *software* com a gestão do conhecimento.

Dorairaj, Noble e Malik (2012) realizaram uma pesquisa, semelhante à de Hoda, Noble e Marshall (2013), e apresentaram uma proposta para gestão de conhecimento em produção de *software* ágil distribuídos. Foram envolvidos 45 praticantes e 28 empresas diferentes.

Petersen e Wiil (2008) apresentam, em seu artigo, o tutorial da ferramenta Agile Software Planning *tools* (ASAP), desenvolvida pelos autores e utilizada para gestão e distribuição do conhecimento em equipes de produção de *software* ágil. A primeira versão dessa ferramenta foi desenvolvida

para o modelo Crystal Clear Blitz Planning, e as próximas versões, de acordo com os autores, serão expandidas para outros modelos.

O trabalho de Misra, Kumar e Kumar (2010) apresenta uma *survey*, com objetivo de identificar as principais mudanças necessárias para a transição de práticas tradicionais de produção de *software* para práticas de ágeis. Identificou que as principais mudanças estão relacionadas com as características pessoais da equipe, mudanças de atitude dos clientes e mudanças no processo de gestão do conhecimento.

Lagerberg *et al.* (2013) efetuaram uma investigação sobre a aplicação de métodos ágeis em projetos de larga escala. A pesquisa foi aplicada em dois projetos da empresa Ericsson, com 420 e 120 membros, respectivamente. Os resultados mostraram que o tamanho do projeto não causa estresse na equipe; porém, é fundamental o compartilhamento do conhecimento organizacional para facilitar a gestão dos projetos e aumentar a produtividade.

Lehman e Sharma (2011) apresentam uma análise comparativa entre os métodos orientados a planos (tradicionais) e os ágeis. A análise é realizada na divisão da empresa International Business Machines (IBM), responsável pela produção de *software* como serviço. Os resultados mostram que os métodos ágeis são a melhor escolha para o início do projeto; contudo, quando o projeto atinge um estágio de estabilidade, um modelo híbrido funciona melhor. Nesse estágio, os métodos ágeis devem ser utilizados para planejar novas funcionalidades, mas delimitado dentro de um cronograma do método orientado a planos.

Keith, Demirkan, Goul, Nichols e Mitchell (2006) apresentam um estudo de caso de uma grande empresa financeira, que realiza a transição de sua estrutura para o modelo orientado a serviços, considerando métodos ágeis de produção de *software*. Métodos ágeis são caracterizados por múlti-

plas equipes de trabalho, cada equipe age de acordo com suas próprias regras e cultura. Esses autores concluem que é necessário um controle efetivo do conhecimento para alinhamento dessas equipes.

## 5 Considerações finais

Neste artigo, identificaram-se a relação e a influência da escola estratégica do aprendizado e da escola cultural para o sucesso da implantação de métodos ágeis de produção de *software*, com objetivo de apoiar trabalhos que buscam aprimorar modelos de processos ágeis de produção de *software* utilizando estratégias de operações intensivas em conhecimento.

Na revisão bibliográfica, verificou-se que as características comuns entre os temas estão relacionadas, principalmente, com a cultura organizacional, o aprendizado coletivo e a gestão do conhecimento.

Portanto, para aprofundar o estudo e identificar trabalhos científicos que relacionam cultura organizacional, aprendizado coletivo e gestão de conhecimento com métodos ágeis de desenvolvimento de *software*, foi realizada uma revisão sistemática de literatura (RSL). Assim, encontraram-se 62 artigos que abordaram o tema nos últimos dez anos, com maior número de publicações ocorridas em 2009, 2013 e 2014. Constatou-se ainda que essas investigações foram publicadas em 27 países diferentes, evidenciando que o tema é atual e discutido mundialmente. Além disso, evidenciou uma concentração de publicações nos segmentos da Ciência da Computação e Engenharia, totalizando, juntos, 80% dos trabalhos. Nesta pesquisa, selecionaram-se 125 autores diferentes, nas 62 publicações analisadas, evidenciando o interesse a respeito do assunto por parte dos pesquisadores.

Para o aprofundamento do estudo, foi realizada a leitura dos dez trabalhos mais citados pe-

los autores. Foi observado que a principal relação discutida nos artigos é a utilização da gestão do conhecimento coletivo para padronizar as práticas de produção, facilitar o gerenciamento dos projetos e aumentar a produtividade.

Portanto, conclui-se que a utilização de estratégias de gestão do conhecimento aumentam as chances de sucesso na implantação de modelos de processos ágeis de produção de *software*, principalmente em projetos com grande número de pessoas envolvidas e desenvolvidos de forma distribuída.

Além disso, observaram-se outras relações entre a escola estratégica de aprendizado e a cultural e os processos ágeis de produção de *software*. A escola do aprendizado, conforme descreve Lindblom (1968), possui uma característica incremental e evolutiva, um dos princípios mais destacados de processos ágeis. Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010) comentam que a escola de aprendizado concentra a atenção em processos que lidam com inovação e mudança: a inovação e a aplicação de novas tecnologias são inerentes em processos de desenvolvimento de *software*; e a aceitação de mudanças é outra característica de processos ágeis. A escola cultural e a característica colaborativa e “espírito de equipe” podem determinar o sucesso de equipes auto-organizadas, em processos ágeis. Desse modo, considera-se que o entendimento e a aplicação das características dessa relação podem contribuir significativamente para o sucesso da implantação de modelos de processos ágeis de desenvolvimento de *software*. Trabalhos futuros poderão consolidar essa relação por meio de pesquisas em organizações que utilizam essa abordagem.

## Referências

Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR ISO 9001: Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos* (2008). Rio de Janeiro: ABNT.

Choo, C. W. (2003). *A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significados, construir conhecimento e tomar decisões*. São Paulo: Senac-São Paulo.

Dorairaj, S., Noble, J., & Malik, P. (2012, August). *Knowledge management in distributed agile software development*. Agile Conference (AGILE), Dallas, TX, USA.

Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2003). *Dynamic capabilities: what are they?*. Backwell: Oxford.

Goffee, R., & Jones, G. (1996). *What holds the modern company together*. Recuperado em Agosto, 2015, de <https://hbr.org/>

Hoda, R., Noble, J., & Marshall, S. (2013). Self-organizing roles on agile *software* development teams. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 39(3), 422-444.

Keith, M., Demirkan, H., Goul, M., Nichols, J., & Mitchell, M. C. (2006, June). *Contextualizing knowledge management readiness to support change management strategies*. Annual Hawaii International Conference on System Sciences, Kauai, HI, United States, 39.

Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. UK: School of Computer Science and Mathematics, Keele University. EBSE Technical Report, version 2.3.

Lagerberg, L., Skude, T., Emanuelsson, P., Sandahl, K., & Stahl, D. (2013, October). *The impact of agile principles and practices on large-scale software development projects: a multiple-case study of two projects at Ericsson*. International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, Baltimore, Maryland, USA.

Lehman, T. J., & Sharma, A. (2011, March-April). *Software development as a service: Agile experiences*. Annual SRII Global Conference, San Jose, CA, USA.

Levy, M., & Hazzan, O. (2009). *Knowledge management in practice: the case of agile software development*. ICSE Workshop on Cooperative and Human Aspects on Software Engineering, Vancouver, BC, Canada.

Lindblom, C. E. (1968). *The policy-making process*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (2010). *Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico* (2a ed.). Porto Alegre: Bookman.

Misra, S. C., Kumar, V., & Kumar, U. (2010). Identifying some critical changes required in adopting agile practices in traditional *software* development projects. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 27(4).



Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1997). *Criação e conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Campus.

Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. UK: School of Computer Science and Mathematics, Keele University. EBSE Technical Report, version 2.3.

Petersen, R. R., & Wiil, U. K. (2008, June). *ASAP: a planning tool for agile software development*. ACM Conference on Hypertext and Hypermedia, Pittsburgh, PA, USA, 19.

Pressman, R. S. (2011). *Engenharia de Software uma abordagem profissional* (7a ed.). New York, NY, EUA: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Quinn, J. B. (1980). *Estratégias for change: logical incrementalism*. Homewood: Irwin.

Ré, C. A.T., Limberger, S. J., Vianna, W. B., & Cunha, C. J. C. A. (2007). *O impacto da cultura organizacional no processo de gestão do conhecimento*. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bauru, SP, Brasil, 17.

Salazar-Torres, G., Colombo, E., Silva, F. S. C. da, Noriega, C. A., & Bandini, S. (2008). Design issues for knowledge artifacts. *Knowledge-Based Systems*.

Sbrocco, J. H. T. C., & Macedo, P. C. (2012). *Metodologias ágeis: engenharia de software sob medida* (1a ed.). São Paulo: Érica.

Schein, E. H. (1992). *Organizational culture and leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.

Sommerville, I. (2011). *Engenharia de software* (9a ed.). São Paulo: Pearson.

Suscheck C.A., & Ford R. (2008). Jazz improvisation as a learning metaphor for the Scrum software development methodology. *Software Process Improvement and Practice*, 13(1), 439-450.

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14(3), 207-222.

Recebido em 1º set. 2016 / aprovado em 20 jan. 2017

**Para referenciar este texto**

Perucci, C. C., & Campos, F. C. A relação da escola estratégica de aprendizado e da escola cultural com processos de produção de software ágil. *Exacta – EP*, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 395-406, 2017.