2020 ENTAC
XVIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
Futuro da Tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais
Porto Alegre, 4 a 6 de novembro de 2020

MODELO CONCEITUAL DA RELAÇÃO ENTRE GESTÃO VISUAL E GESTÃO DO CONHECIMENTO[1]

BRANDALISE, Fernanda Marisa Pasinato (1); VIANA, Daniela Dietz (2); FORMOSO, Carlos Torres (3)

(1) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, fernandampbrandalise@gmail.com
(2) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, danidietz@gmail.com
(3) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, formoso@ufrgs.br

RESUMO

A Gestão Visual (GV) é uma estratégia de gestão de informações ligada ao princípio "aumentar da transparência dos processos" da Produção Enxuta. Também pode ser considerada como uma maneira simplificada de Gestão do Conhecimento (GC), que é a identificação, otimização e gestão de ativos intelectuais para sustentar a vantagem competitiva. Contudo, ainda é limitada na literatura a relação entre GV e GC. Esta pesquisa tem como objetivo propor um modelo conceitual para aprofundar o entendimento dessa relação especialmente útil na construção civil. A análise de práticas de GV em estudos na manufatura (como benchmarking) e na construção (como foco) possibilitou o desenvolvimento desse artefato, o principal resultado da abordagem metodológica adotada (Design Science Research). A proposição de melhorias da prática descrita e analisada na construção civil é uma contribuição secundária deste trabalho.

Palavras-chave: *Gestão Visual. Gestão do Conhecimento. Construção Civil.*

ABSTRACT

Visual Management (VM) is an information management strategy linked to the principle of "increasing process transparency" of Lean Production. It can also be considered as a simplified way of Knowledge Management (KM), which is the identification, optimization and management of intellectual assets to sustain competitive advantage. However, the relationship between VM and KM is still limited in the literature. This research aims to propose a conceptual model to deepen the understanding of this relationship especially useful in construction. The analysis of VM practices in studies of manufacturing (as benchmarking) and construction (as focus) enabled the development of this artifact, the main result of the methodological approach adopted (Design Science Research). The proposal of improvements in the practice described and analyzed of construction is a secondary contribution of this work.

Keywords*: Visual Management. Knowledge Management. Construction.*

[1] BRANDALISE, Fernanda Marisa Pasinato; VIANA, Daniela Dietz.; FORMOSO, Carlos Torres. Modelo conceitual da relação entre Gestão Visual e Gestão do Conhecimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2020.

1 INTRODUÇÃO

A Gestão Visual (GV) é uma estratégia de gestão de informações em empresas que adotam a filosofia Produção Enxuta (PE), sendo diretamente ligada ao princípio de "aumento da transparência dos processos" (KOSKELA, 2000). A GV contribui também para promover melhorias nos sistemas de produção e na gestão geral da organização (TEZEL; KOSKELA; TZORTZOPOULOS, 2016), podendo ainda ser considerada como uma maneira simplificada de Gestão do Conhecimento (GC) (ROOKE *et al.*, 2010).

Segundo Wiig (1997), na GC busca-se gerir o conhecimento com eficácia, sendo esse conhecimento uma mistura espontânea de valores, análise do contexto e ideias oriundas das experiências dos indivíduos (DAVENPORT; PRUSAK, 2003). Quando codificado em formas simbólicas (como textos, gráficos ou imagens), o conhecimento também pode se tornar informação (ALAVI; LEIDNER, 2001). A relação entre GV e GC ainda é pouco explorada na literatura, sendo no contexto de PE restrita basicamente ao âmbito da geração de valor (ROOKE *et al.*, 2010). Ainda assim, algumas inferências podem ser realizadas. Considerando a transferência de conhecimento tácito e explícito por meio da Espiral de Criação do Conhecimento e do Modelo SECI (Socialização, Externalização, Combinação e Internalização) (NONAKA; TAKEUCHI, 1995), a GV pode ser entendida como um meio de facilitar a transformação dos dados em informações, e posteriormente informações em conhecimento. Isso porque a GV é um conhecimento que se explicita de forma sintética.

Entender essa relação no contexto da construção civil é particularmente útil. Embora cada empreendimento seja único e os canteiros de obras sejam ambientes variáveis e dinâmicos, o que dificulta a implementação de GV (FORMOSO; DOS SANTOS; POWELL, 2002), alguns processos exigem o compartilhamento das lições aprendidas anteriormente e isso pode ser realizado por meio da GC (CARRILLO; CHINOWSKY, 2006; KIVRAK *et al.*, 2008). Além disso, a GV pode ser benéfica para a construção civil, pois possibilita a medição e controle de produtividade, de ganhos monetários e de outros indicadores-chave de desempenho (TEZEL *et al.*, 2015). Já a GC pode ser benéfica pois gerenciar o conhecimento com sua sistemática adquiriu nova importância na realidade econômica, uma vez que o conhecimento é fator de diferencial competitivo para indivíduos, corporações e nações (WIIG, 1997).

Este trabalho propõe um modelo conceitual para aprofundar o entedimento a respeito da relação entre GV e GC. Utiliza-se uma abstração gráfica para representar este modelo, considerando o uso de prática de GV na manufatura, como referência de bons exemplos de aplicação, e na construção, que é o foco da pesquisa. A proposição de melhorias da prática de GV analisada na construção é uma contribuição secundária do trabalho.

2 GESTÃO VISUAL

A GV é uma estratégia sensorial para o gerenciamento de informações (TEZEL; KOSKELA; TZORTZOPOULOS, 2016) que busca melhorar o desempenho organizacional através da conexão e alinhamento da visão organizacional, valores fundamentais, metas e cultura com outros sistemas de gerenciamento, processos de trabalho, elementos do trabalho e partes interessadas (TEZEL *et al.*, 2015). Inclui mensagens comunicadas por meio dos cinco sentidos (paladar, tato, olfato, audição e visão) (GALSWORTH, 1997). Os dispositivos visuais são somente a parte

observável das práticas de GV, a ponta de um *iceberg* de um trabalho não-visual mais complexo e muitas vezes negligenciado (NICOLINI, 2007).

Apesar dos desafios para implementar a GV em canteiros de obra (FORMOSO; DOS SANTOS; POWELL, 2002), práticas usadas na manufatura têm sido adaptadas com sucesso para a construção civil, enquanto outras surgiram de necessidades e são próprias desse setor. Segundo Tezel *et al*. (2015), algumas práticas são relativamente simples, tais como quadros informativos contendo procedimentos e métricas de desempenho, enquanto outras exigem planejamento extensivo, um certo nível de prontidão e estabilidade dentro do sistema de produção. O ideal é que as práticas visuais suportem ou guiem a colaboração de diferentes e distantes partes e interesses (NICOLINI, 2007), de modo a aumentar a transparência do processo por meio da transmissão efetiva de informações em diferentes níveis hierárquicos (KOSKELA, 2000). Ainda assim, a GV também está relacionada à redução da variabilidade e à redução de atividades que não agregam valor (FORMOSO; DOS SANTOS; POWELL, 2002; KOSKELA; TEZEL; TZORTZOPOULOS, 2018), bem como à implementação da melhoria contínua (BERNSTEIN, 2012), outros princípios fundamentais da PE (KOSKELA, 2000).

3 GESTÃO DO CONHECIMENTO

A GC pode ser definida como a identificação, otimização e gestão de ativos intelectuais para criar valor, aumentar a produtividade e ganhar e sustentar a vantagem competitiva (WEBB, 1998). Envolve processos como gerar, propagar, transferir, localizar e acessar o conhecimento (SIEMIENIUCH; SINCLAIR, 1999), além do compartilhamento desse conhecimento (CARRILLO; CHINOWSKY, 2006). O conhecimento pode ser classificado em tácito ou explícito: tácito quando pessoal, adquirido pela experiência, e difícil de formalizar e comunicar; e explícito quando sistemático, fácil de comunicar, compartilhar e documentar em papel ou formato eletrônico (NONAKA; TAKEUCHI, 1995).

Assim, Nonaka e Takeuchi (1995) desenvolveram o modelo teórico de aprendizagem organizacional e transferência do conhecimento, conhecido como Modelo SECI (Socialização, Externalização, Combinação e Internalização). A etapa de Socialização (transferência de conhecimento tácito para conhecimento tácito) consiste no compartilhamento e criação de conhecimento tácito por meio de experiências diretas em atividades como visualizações, perguntas e percepções. A Externalização corresponde a articulação do conhecimento através do diálogo e reflexão (transferência de conhecimento tácito para conhecimento explícito), por meio da escritas, desenhos, falas e registros. A sistematização e aplicação do conhecimento explícito corresponde à Combinação (transferência de conhecimento explícito para conhecimento explícito), que acontece com agrupamentos. Por fim, a Internalização (transferência de conhecimento explícito para conhecimento tácito) se refere a aprendizagem e aquisição de novos conhecimentos tácitos na prática usando simulação e experimentos em atividades como ler, ouvir e assistir (NONAKA; TAKEUCHI, 1995).

4 MÉTODO DE PESQUISA

Design Science Research (DSR) é a abordagem metodológica adotada neste trabalho. É uma forma de produzir conhecimento científico que envolve o desenvolvimento de um artefato (ou um conceito de solução) para resolver classes de problemas (HOLMSTRÖM; KETOKIVI; HAMERI, 2009). DSR é frequentemente

dividida em três fases principais: compreensão do problema, desenvolvimento do artefato e reflexão (HOLMSTRÖM; KETOKIVI; HAMERI, 2009).

O presente estudo faz parte de uma pesquisa mais ampla que vem sendo desenvolvida desde 2017 para melhor compreensão do uso da GV na produção da construção civil. Tal pesquisa envolveu 24 estudos empíricos em empresas referência na aplicação de PE localizadas no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: 8 empresas de manufatura e 16 obras de 9 empresas de construção civil. Estudos na manufatura foram realizados como *benchmarking* de boas práticas de GV (uma vez que esse setor é historicamente mais desenvolvido nesse tipo de ferramenta de produção) possíveis de serem adaptados aos estudos de construção, o principal foco da pesquisa. Este trabalho apresenta práticas de GV identificadas em dois desses estudos: na empresa de manufatura codificada como M01, uma multinacional de suprimentos e equipamentos para veículos; e na obra C01, uma construção de 4 blocos com 11 pavimentos residenciais de baixo padrão do programa de habitação social. Na ocasião da visita, tal obra estava em fase de execução de vedações (externas e internas, em alvenaria estrutural), e de instalações.

A coleta de dados para reconhecimento e compreensão das práticas de GV que poderiam ser relacionadas com a GC foi realizada em uma visita técnica em cada estudo. A visita no M01 durou 1h30min e foi acompanhada pelo coordenador de melhoria contínua da empresa, setor responsável pela implementação, utilização e manutenção dos conceitos e princípios da PE, incluindo a GV. Já a visita no C01 durou 3h e foi acompanhada pelo engenheiro da obra e pelo estagiário, uma vez que a empresa de construção não apresentava um setor específico de melhoria contínua. Múltiplas fontes de evidência (observações diretas com registros fotográficos, análise de documentos e entrevistas semi-estruturadas com os acompanhantes das visitas) foram trianguladas para melhorar a confiabilidade dos dados (YIN, 2003) de ambos os estudos. Além disso, revisão de literatura tem sido realizada ao longo de toda a pesquisa para embasamento teórico da mesma

Quanto aos possíveis artefatos produzidos como resultado do DSR, March e Smith (1995) definiram quatro tipos: modelos, métodos, constructos e instantações. O artefato concebido nesta investigação é uma abstração da relação entre GV e GC que pode ser considerada como um tipo de modelo conceitual, ou seja, um conjunto de proposições utilizadas para descrever situações combinando constructos (MARCH; SMITH, 1995).

5 RESULTADOS

Na empresa M01, é consolidada a prática de reunir-se diariamente com o nível hierárquico inferior para avaliação de indicadores em sequência de prioridades da organização (como segurança, produtividade, qualidade, entrega e eficiência) (Figura 1). Segundo os entrevistados, essa forma de comunicação tem grande eficácia, contribuindo para evitar a propagação de problemas. São encontros breves, de 5 a 15 minutos (sendo frequentemente controlados por relógio exposto no local) entre as equipes e seus líderes. Normalmente coordenados pelo funcionário com o cargo de maior nível hierárquico presente, sendo também o responsável por atualizar as informações nos dispositivos visuais de apoio, busca-se soluções rápidas para manutenção do cumprimento das metas pré-estabelecidas, sempre primando pela melhoria contínua. As informações são geradas e recebidas por todos os participantes da reunião. A primeira reunião acontece entre nível

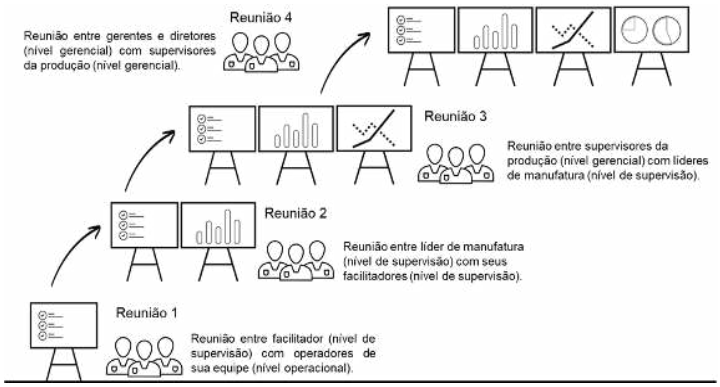
operacional e seu líder, de nível de supervisão. Posteriormente há outra reunião envolvendo líderes de nível de supervisão, sendo os funcionários liberados para cumprimento de suas atividades. A reunião seguinte é entre membros do nível de supervisão e gerencial, para solução de problemas pontuais da sua área de responsabilidade, e finalmente ocorre uma quarta reunião somente de funcionários de nível gerencial. Desse modo, filtram-se as informações e cada nível hierárquico torna-se responsável por medidas cabíveis conforme sua função no sistema organizacional. Uma melhor representação da prática no M01 é esquematizada na Figura 2.

Figura 1 – Local e mural reunião entre níveis hierárquicos no M01



Fonte: os autores (2020)

Figura 2 – Representação esquemática da prática de local e mural reunião entre níveis hierárquicos no M01



Fonte: os autores (2020)

Na obra C01 foi observada a prática de reunião diária no início do turno da manhã, ainda que sem o apoio de dispositivos visuais. Nessa situação, todos os funcionários de nível operacional eram reunidos no centro do canteiro para ouvirem as orientações do engenheiro e do mestre de obras. Isso resultava em bastante dispersão das informações e até certas discussões exasperadas entre equipes distintas na busca de responsáveis por determinado problema apontado (Figura 3).

A frequência de reunião em C01 é mais recorrente que a reunião semanal de planejamento usualmente identificada na construção civil. Ainda assim, considerando a boa prática identificada no estudo M01, sugere-se que existam dois ambientes para discussão e compartilhamento de informações diárias em C01: (a) entre operários de uma equipe responsável por determinada atividade e liderada pelo seu encarregado, e (b) reunião de planejamento de curto prazo

(normalmente semanal), envolvendo gerente de produção, mestre de obras, acompanhados de uma equipe de apoio, e representantes de cada equipe.

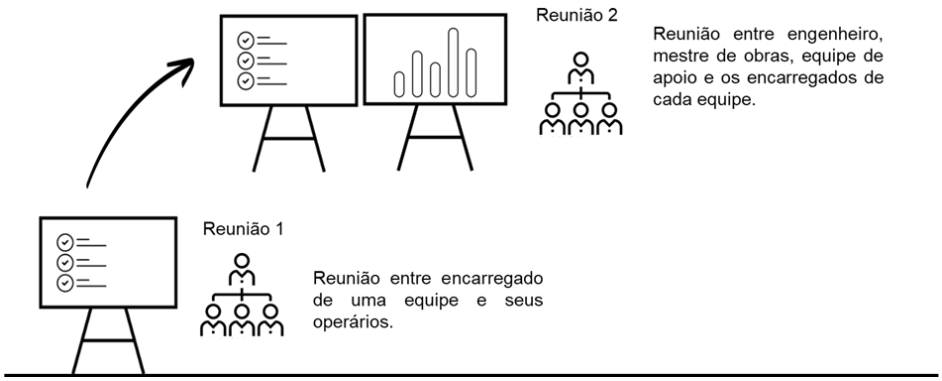
Para a reunião de curto prazo, deve haver um local fixo, como o escritório da obra. Há casos relatados na literatura em que é criada uma área pública de acesso a todos na obra (BRADY *et al.*, 2018), ou seja, surge um campo de informação que aumenta o acesso à informação para um grande número de pessoas e não apenas para um indivíduo (GREIF, 1991). Possivelmente essa prática aumentaria a quantidade e eficácia da disseminação de informações para apoiar a tomada de decisão em relação ao cumprimento dos planos e também a outros aspectos relevantes, tais como segurança e qualidade. Uma forma idealizada, genérica e esquemática desse tipo de prática aplicada na construção civil pode ser observada na Figura 4.

Figura 3 – Local de reunião entre níveis hierárquicos no C01, sem apoio de dispositivos visuais



Fonte: os autores (2020)

Figura 4 – Proposta de local de reunião entre níveis hierárquicos para a construção civil

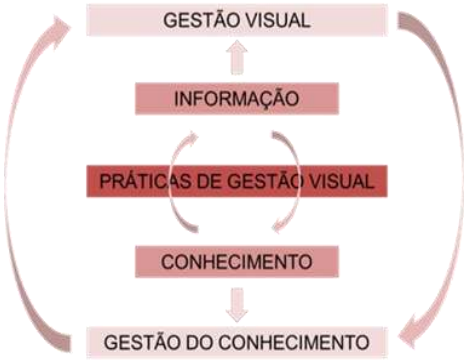


Fonte: os autores (2020)

Independentemente do contexto de aplicação, percebe-se nessa prática uma notória demonstração de GC. Por meio das reuniões entre distintos níveis hierárquicos os quatro tipos de conversão do conhecimento propostos por Nonaka e Takeuchi (1995) podem ser identificados: Socialização, com as perguntas e percepções dos usuários; Externalização, com os diálogos, reflexões e registros das informações nos dispositivos visuais; Combinação, com as atualizações dos dispositivos visuais; e Internalização, com as demonstrações. Além disso, seu uso proporciona aprendizados a partir da assimilação das informações contidas nos dispositivos visuais, as quais associados ao contexto e aos valores do indivíduo resultam no conhecimento, conforme sugerido por Davenport e Prusak (2003). Esse conhecimento gerido para criar valor e aumentar os ativos intelectuais da

organização são essências da GC explicitadas por Webb (1998). No sentido contrário, porém análogo, quando o conhecimento é compilado em formas simbólicas como gráficos ou imagens (em dispositivos visuais, por exemplo), transforma-se em informação (ALAVI; LEIDNER, 2001). Essa informação tem como estratégia de gerenciamento a GV (TEZEL; KOSKELA; TZORTZOPOULOS, 2016). A descrita relação entre GV e GC é esquematizada teoricamente por meio do artefato do tipo modelo conceitual proposto na Figura 5.

Figura 5 – Modelo conceitual da relação entre Gestão Visual e Gestão do Conhecimento



Fonte: os autores (2020)

Nesse modelo conceitual observa-se um papel fundamental das práticas de GV: servir de conexão de duas vias entre informação e conhecimento, ou ainda, entre GV e GC. Isto é, ao elaborar-se um dispositivo visual, especialmente durante o trabalho não visual destacado por Nicolini (2007), ativos intelectuais são constantemente acionados para simplificar o conhecimento no formato de uma informação. Por outro lado, quando essa informação é assimilada pelo usuário da prática, associado a suas crenças intrínsecas, transforma-se em conhecimento, resultando em um processo cíclico e complementar de relação direta entre GV e GC. Outrossim, a simplificação do conhecimento no formato de informações pode ter importantes implicações para outras abordagens de gestão (gestão de projetos, por exemplo).

6 CONCLUSÕES

A relação intrínseca entre GV e GC, embora ainda pouco explorada na literatura, foi explicitada no presente trabalho por meio de um modelo conceitual, sendo esse artefato uma contribuição teórica relevante. Além disso, por meio da análise da prática observada no estudo da manufatura foi possível inferir melhorias para a da construção civil. No entanto, por limitação de tempo, não foi possível implementar tais melhorias propostas. Como oportunidade para trabalhos futuros, sugere-se explorar a relação entre GV e GC em outros contextos de aplicação de PE, bem como a análise dessa relação considerando outros exemplos de práticas de GV, de modo a validar o modelo conceitual proposto no presente trabalho.

REFERÊNCIAS

ALAVI, M.; LEIDNER, D. E. Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. **MIS quarterly**, p. 107–136, 2001.

BERNSTEIN, E. S. The Transparency Paradox: A Role for Privacy in Organizational Learning and Operational Control. **Administrative Science Quarterly**, v. 57, n. 2, p. 181–216, 2012.

BRADY, D. A. *et al.* Improving transparency in construction management: a visual planning and control model. **Engineering, Construction and Architectural Management**, n. August, p. ECAM-07-2017-0122, 2018.

CARRILLO, P.; CHINOWSKY, P. Exploiting Knowledge Management: The Engineering and Construction Perspective. **Journal of Management in Engineering**, v. 22, n. 1, p. 2–10, 2006.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual: métodos e aplicações práticas**. 10. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

FORMOSO, C. T.; DOS SANTOS, A.; POWELL, J. A. An exploratory study on the applicability of process transparency in construction sites. **Journal of Construction Research**, v. 3, n. 1, p. 35–54, 2002.

GALSWORTH, G. **Visual systems: harnessing the power of the visual workplace**. 1. ed. New York: American Management Association, 1997.

GREIF, M. **The visual factory: building participation through shared information**. Portland: CRC Press, 1991.

HOLMSTRÖM, J.; KETOKIVI, M.; HAMERI, A.-P. Bridging Practice and Theory: A Design Science Approach. **Decision Sciences**, v. 40, n. 1, p. 65–87, 2009.

KIVRAK, S. *et al.* Capturing Knowledge in Construction Projects: Knowledge Platform for Contractors. **Journal of Management in Engineering**, v. 24, n. 2, p. 87–95, 2008.

KOSKELA, L. **An exploration towards a production theory and its application to construction**. 2000. Technical Research Centre of Finland, Espoo, Finland, 2000.

KOSKELA, L.; TEZEL, A.; TZORTZOPOULOS, P. Why Visual Management? In: 26TH ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION 2018, Chennai, India. **Anais**... Chennai, India

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision Support Systems**, v. 15, n. 4, p. 251–266, 1995.

NICOLINI, D. Studying visual practices in construction. **Building Research and Information**, v. 35, n. 5, p. 576–580, 2007.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation**. 105. ed. New York: Oxford university press, 1995.

ROOKE, J. A. *et al.* Lean Knowledge Management: The Problem of Value. In: 18TH ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION 2010, Haifa, Israel. **Anais**... Haifa, Israel

SIEMIENIUCH, C. E.; SINCLAIR, M. A. Report on issues in the evaluation of organisational knowledge. **SAT/WP2/3/Final, Internal Report. Loughborough University**, 1999.

TEZEL, A. *et al.* Visual Management in Brazilian Construction Companies: Taxonomy and Guidelines for Implementation. **Journal of Management in Engineering**, v. 31, n. 6, p. 1–14, 2015.

TEZEL, A.; KOSKELA, L.; TZORTZOPOULOS, P. Visual management in production management: a literature synthesis. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 27, n. 6, p. 766–799, 2016.

WEBB, S. P. **Knowledge Management: Linchpin of Change**. 1. ed. London: Routledge, 1998.

WIIG, K. M. Knowledge Management: Where Did It Come From and Where Will It Go? **Expert Systems With Application**, v. 13, n. I, p. 1–14, 1997.

YIN, R. K. **Case Study Research: Design and Methods**. 3. ed. Oaks, USA: SAGE Publications, 2003. v. 5