

Association for Information Systems

**AIS Electronic Library (AISeL)**

---

CAPSI 2019 Proceedings

Portugal (CAPSI)

---

10-2019

## **Changes in Information Systems Projects – Important Concepts**

Raquel Ferreira

João Varajão

Hélio Costa

Follow this and additional works at: <https://aisel.aisnet.org/capsi2019>

---

This material is brought to you by the Portugal (CAPSI) at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in CAPSI 2019 Proceedings by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact [elibrary@aisnet.org](mailto:elibrary@aisnet.org).

# Alterações em Projetos de Tecnologias e Sistemas de Informação – Conceitos Fundamentais

## *Changes in Information Systems Projects – Important Concepts*

Raquel Ferreira, Universidade do Minho, MiEGSI, Portugal, rsm.ferreira@hotmail.com

João Varajão, Universidade do Minho, Centro ALGORITMI, Portugal, varajao@dsi.uminho.pt

Hélio Costa, Risk Pro, Portugal, heliorcosta@gmail.com

### **Resumo**

A gestão de projetos desempenha um papel fundamental no que respeita ao potenciar do sucesso dos projetos nas organizações. Contudo, independentemente da qualidade da gestão, é normal que surjam alterações ao longo do desenvolvimento dos projetos de tecnologias e sistemas de informação, as quais são praticamente inevitáveis. Essas alterações podem ser, por exemplo, relativas aos requisitos, ao custo dos recursos, ao tempo disponível para a realização das atividades, à perda de recursos humanos, entre muitas outras. Assim, torna-se importante analisar o impacto dessas alterações antes de serem acomodadas no projeto, de modo a que o sucesso do mesmo não seja afetado. Neste artigo é apresentada uma revisão de conceitos fundamentais sobre as alterações em projetos, incluindo as causas, tipos e impactos das alterações.

**Palavras-chave:** projetos; tecnologias da informação; sistemas de informação; alterações; gestão de alterações.

### **Abstract**

*Project management plays a key role in leveraging project success in organizations. However, regardless of the quality of management, it is normal that changes occur during the development of information technology and information systems projects, which are almost inevitable. These changes may relate, for example, to the requirements, the cost of resources, the time available for carrying out the activities, the loss of human resources, among many others. Thus, it is essential to analyze the impact of these changes before they are accommodated in the project so that the success of the project is not affected. This article presents a review of key concepts on project changes, including the causes, types, and impacts of changes.*

**Keywords:** *projects; information technologies; information systems; changes; change management.*

### **INTRODUÇÃO**

A gestão de projetos tem grande valor nas organizações (Shirazi, Kazemipoor, & Tavakkoli-Moghaddam, 2017), sendo fundamental para o sucesso dos projetos (Varajão, 2016). Contudo, independentemente da qualidade do planeamento, é frequente que no decorrer de um projeto surjam alterações, tornando necessário visitar um ou mais dos seus processos (PMI, 2017).

Segundo Hu & Liu (2008), apesar das alterações serem inevitáveis, constituem uma fonte significativa de risco no processo de desenvolvimento dos projetos. Para além disso, as alterações em projetos são uma das causas mais importantes de fracasso, visto que podem ter um impacto significativo no tempo, custo e qualidade do projeto.

Para Ibbs, Wong, & Kwak (2001), as alterações em projetos são frequentes e tanto podem ser benéficas como prejudiciais, dependendo da forma e da perspetiva como é encarada a alteração, assim como dos seus efeitos. Embora as alterações sejam tradicionalmente vistas como algo negativo, na prática estas podem revelar-se uma oportunidade para a melhoria do projeto (Lechler & Edington, 2013). Por outro lado, podem ser prejudiciais, pois alterações ao planeado podem afetar o cumprimento do orçamento, a duração do projeto (direta ou indiretamente) (Ibbs et al., 2001), assim como qualquer das facetas do sucesso (Varajão, 2018a), conduzindo a um impacto negativo nos resultados do projeto.

Os efeitos negativos acontecem porque as equipas de desenvolvimento frequentemente implementam alterações no projeto sem entenderem completamente o seu impacto potencial no custo e no cronograma (por exemplo, milestones e/ou data final) do projeto, ou o efeito sobre o âmbito contratualizado (Mejlænder-Larsen, 2017). Portanto, é fundamental gerir essas alterações para que o projeto seja bem sucedido (Vuorinen & Martinsuo, 2018).

Existem várias propostas para definir o conceito de alteração. Porém, no contexto deste artigo, entende-se como alteração qualquer evento que resulta na modificação do âmbito original do projeto, no tempo de execução, nos custos, na qualidade, ou noutra aspeto do projeto (Ibbs, Nguyen, & Lee, 2007). Segundo o PMI (2017), as alterações podem ser, por exemplo: variações no custo dos recursos; modificação do tempo disponível para a realização das atividades; a perda de recursos humanos; a alteração de requisitos; entre outras.

A clarificação dos conceitos, dos diversos tipos de alterações que ocorrem nos projetos de Tecnologias e Sistemas de Informação (TSI), bem como as causas e o impacto causado pelas mesmas, constituem a finalidade e contributo do presente artigo.

De seguida, na secção 2, é apresentado o método de pesquisa. Segue-se a secção 3, que aborda as causas das alterações. A secção 4 foca os tipos de alterações e, na secção 5, são discutidos os possíveis impactos das mesmas. Finalmente, a secção 6 apresenta algumas considerações finais.

## **MÉTODOS DE PESQUISA**

Com vista a clarificar as causas, tipos e impactos das alterações em projetos de TSI, em novembro de 2018 foi efetuada uma pesquisa na Scopus e na Web of Science, utilizando as seguintes expressões (e sinónimos): “project”, “program”, “programme”, “portfolio”, “pmo”; “change control”; “integrated change”; “change request”; “scope change”; “time change”; and “cost change”.

Optou-se por utilizar os motores de pesquisa Scopus e Web of Science, devido à sua capacidade de agregação de artigos provenientes de diversas bases de dados. De forma a refinar os resultados da pesquisa, foram adicionados os operadores lógicos “AND” e “OR” às expressões utilizadas, tendo também sido feita uma filtragem por subáreas relacionadas com o tema.

Os resultados obtidos na Scopus e na Web of Science foram um total de 772 e 123 artigos, respetivamente. Após a obtenção dos resultados, todas as informações referentes aos artigos foram extraídas para uma folha de Excel, onde foi feita uma primeira filtragem dos artigos com base no título, resumo e palavras-chave. Nos casos em que estas três componentes do artigo não foram suficientes para perceber a sua importância para este trabalho, os artigos obtidos foram assinalados para posterior leitura. De seguida, foi feita uma leitura integral dos artigos que foram escolhidos na primeira filtragem, de forma a selecionar as referências mais relevantes para o tema proposto. Todos os artigos considerados pertinentes para o tema em análise foram guardados numa pasta organizada por níveis de importância. O estudo dos artigos considerados como mais relevantes foi realizado com maior profundidade, tendo os mesmos sido lidos e analisados várias vezes para assegurar a devida consideração dos diversos aspetos relevantes. Os critérios de ponderação utilizados na seleção destes artigos foram sobretudo baseados em tópicos que focassem: alterações em projetos (incluindo as diversas áreas da gestão de projetos) e as respetivas causas e impactos.

Das referências obtidas, foi possível encontrar outras referências de pertinência e valor para o presente trabalho. Ou seja, verificou-se aquilo que é comumente designado por efeito “bola de neve”, no qual uma referência dá origem a outras referências e assim sucessivamente. Na tabela 1 encontra-se a matriz de conceitos, que relaciona os principais artigos selecionados e os conceitos que são importantes.

<b>Referências</b>	<b>Causas das alterações</b>	<b>Tipos de alterações</b>	<b>Impactos das alterações</b>
(Bano et al., 2012)	X		
(Bhatti et al., 2010)	X		
(Butt et al., 2016)	X		
(Dvir & Lechler, 2004)	X		X
(Eckert et al., 2004)		X	X
(Ibbs et al., 2001)			X
(Hu & Liu, 2008)	X	X	
(Jarratt et al., 2011)		X	
(Lechler & Edington, 2013)			X
(Mejlænder-Larsen, 2017)	X		X
(Sjögren et al., 2018)		X	
(Vuorinen & Martinsuo, 2018)	X		X

Tabela 1: Matriz de Conceitos

## **CAUSAS DAS ALTERAÇÕES**

Os projetos, embora sejam temporários, sofrem alterações durante o seu ciclo de vida (Butt, Naaranoja, & Savolainen, 2016). No sentido de melhor compreender as alterações que surgem ao longo dos projetos de TSI, é importante compreender as causas que lhes dão origem.

Segundo Butt et al. (2016), as alterações em projetos podem ocorrer por diversos motivos, sendo estas causadas por fatores internos ou externos (Bhatti et al., 2010; Hu & Liu, 2008; Mejlænder-Larsen, 2017; Sjögren, Fagerström, Kurdve, & Callavik, 2018; Vuorinen & Martinsuo, 2018).

Mejlænder-Larsen (2017) refere que as alterações decorrentes de fatores externos são normalmente solicitadas pelo cliente, enquanto que alterações derivadas de fatores internos são originadas pela equipa do projeto. No entanto, Love, Holt, Shen, Li, & Irani (2002), apresentam uma visão mais abrangente, referindo que os fatores do ambiente externo (da organização) incluem Incertezas Governamentais, Incertezas Económicas, Incertezas Legais, Incertezas Tecnológicas, Influências Institucionais, e Causas Naturais. Em oposição, encontram-se os fatores no ambiente interno (da organização), os quais levam ao aparecimento de alterações no projeto, incluindo, por exemplo, Incertezas do Projeto, Incertezas Organizacionais, Incertezas Financeiras, Incertezas Humanas, e Conflitos de Interesses.

Bano, Imtiaz, Ikram, Niazi, & Usman (2012) na sua pesquisa propõem uma organização diferente para as causas das alterações (de requisitos), classificando-as como essenciais ou acidentais. Relativamente a causas essenciais, referem que estas estão fora do controlo da equipa de trabalho ou organização. Devem-se, por exemplo, à modificação da procura no mercado ou a alterações no ambiente. Por outro lado, as causas acidentais podem ser controladas e evitadas. Como exemplos de causas acidentais referem a existência vaga de uma visão e estratégia do produto, assim como uma avaliação do negócio não pormenorizada.

A avaliação inadequada do negócio pode levar a que sejam efetuadas alterações nos requisitos, existindo a necessidade da implementação de técnicas e mecanismos que evitem essa causa (Bano et al., 2012).

Segundo Bhatti et al. (2010), podem existir vários motivos que conduzem a que sejam feitas alterações nos requisitos iniciais (do software). Estas alterações podem ser sugeridas pelo cliente: caso ocorram modificações nos processos de negócio da organização cliente; se os analistas não compreenderem os requisitos exigidos pelo cliente; ou se inicialmente forem fornecidos requisitos incompletos. Também podem existir outras razões para as solicitações de alterações por parte do cliente, dependendo da natureza do projeto e do tipo de lacunas nos requisitos iniciais. A equipa do projeto também pode solicitar alterações nos requisitos se estes forem tecnicamente impossíveis de implementar, ou caso alguns dos requisitos estejam fora do âmbito do projeto.

## **TIPOS DE ALTERAÇÕES**

Eckert, Clarkson, & Zanker (2004), fazem a distinção entre dois tipos de alterações, nomeadamente alterações que são iniciadas e alterações emergentes ao longo do ciclo de vida do produto. As alterações no produto têm diferentes características, sendo necessário fazer a distinção entre estes dois tipos de alterações (Sjögren et al., 2018).

Segundo afirma Mejlænder-Larsen (2017), as alterações emergentes ocorrem de forma espontânea e não são previstas ou intencionais. Estas surgem das propriedades do produto (Jarratt, Eckert, Caldwell, & Clarkson, 2011), devido a fraquezas existentes no mesmo (Eckert et al., 2004). Por oposição, as alterações iniciadas, são planeadas e controladas (Sjögren et al., 2018), surgindo fora do produto (Jarratt et al., 2011). Estas podem ocorrer a pedido do cliente, sendo que perante novas necessidades surgem novos requisitos (Eckert et al., 2004).

Assim, enquanto que as alterações iniciadas são aceites em qualquer etapa do processo de conceção, as alterações emergentes são frequentemente percebidas como negativas para o projeto, pois podem retardar todo o processo (Eckert et al., 2004). Por norma, isto acontece porque as alterações iniciadas têm mais conhecimento associado do que as alterações emergentes (Sjögren et al., 2018).

Alguns exemplos de alterações emergentes, segundo Jarratt et al. (2011), podem ser:

- Correção de erros – nomeadamente erros que são cometidos na conceção e que são posteriormente identificados durante o ciclo de desenvolvimento do produto. Estes erros podem ser de pequena dimensão ou, pelo contrário, podem afetar toda a razão de ser do produto. Grande parte dos problemas surge na fase de integração do produto;
- Segurança – por questões de segurança, podem ocorrer alterações no produto (caso este não cumpra os requisitos de segurança necessários, a fim de evitar vulnerabilidades e danos);
- Alterações de funcionalidades – estas alterações são necessárias quando o produto não satisfaz os requisitos funcionais inicialmente definidos;
- Problemas na qualidade do produto – a fraca qualidade do produto pode levar à reestruturação do trabalho e pode ser provocada pela má qualidade da conceção, desenvolvimento ou implementação.

No caso das alterações iniciadas, estas podem surgir devido a diversas razões (por exemplo, reduções de custos), ou então para satisfazer padrões e normas estabelecidas na lei. Outros exemplos de alterações iniciadas podem ser (Jarratt et al., 2011): pedido de novos requisitos por parte do cliente; inovação do produto para atender às necessidades do mercado; políticas internas da organização, como, por exemplo, selecionar novos fornecedores para reduzir custos; identificação de novas tecnologias, nas quais seja possível o aperfeiçoamento do produto para benefício do cliente.

Segundo afirmam Eckert et al. (2004), as alterações iniciadas são vistas sobretudo como uma forma de inovação.

Sjögren et al. (2018), referem no seu artigo que, das 49 alterações que analisaram, 55% foram alterações emergentes, enquanto que 45% foram alterações iniciadas. O tempo médio desde a solicitação da alteração até à tomada de decisão nas alterações emergentes foi de 103 dias, e nas alterações iniciadas foi de 56 dias. Outra constatação foi o facto de que as alterações iniciadas tiveram uma percentagem de rejeição superior às alterações emergentes, sendo esta percentagem de 32 e 15 respetivamente.

Estes valores levam a crer que as alterações emergentes são as mais frequentes e urgentes de resolver, uma vez que não são planeadas. Contudo, por esse mesmo motivo, é mais demorado perceber se estas devem ou não ser aceites, de modo a evitar impactos negativos no projeto.

### **IMPACTO DAS ALTERAÇÕES**

Conforme referido anteriormente, as alterações em projetos são frequentes e tanto podem ser benéficas como prejudiciais, dependendo da perspetiva em como é encarada a alteração, assim como dos seus efeitos (Ibbs et al., 2001).

Segundo Ibbs et al. (2001), nem todas as alterações inerentes ao projeto são negativas. Na realidade estas podem ser efetuadas no sentido de reduzir custos, tempo e dificuldades subjacentes ao projeto. As alterações também podem surgir como consequência de erros cometidos no âmbito do projeto e que precisam de ser corrigidos (Mejlænder-Larsen, 2017). Geralmente são feitas alterações no sentido de aperfeiçoar o produto, ou seja, eliminar os pontos fracos e cumprir melhor os requisitos estipulados pelo cliente (Eckert et al., 2004).

Por outro lado, estas podem ser prejudiciais, pois alterações ao planeado podem afetar o cumprimento do orçamento, assim como a duração do projeto direta ou indiretamente (Ibbs et al., 2001), podendo ter um impacto negativo nos resultados parciais ou finais do projeto (Dvir & Lechler, 2004).

Quando surgem alterações emergentes no projeto, por norma os custos de desenvolvimento aumentam, devido ao tempo e recursos necessários (Eckert et al., 2004). Segundo Majerowicz & Shin (2016), é possível observar que tanto o custo como o cronograma de um projeto tendem a estar relacionados. Contudo, não significa que um aumento no cronograma do projeto dá sempre origem a um aumento do custo do projeto. Na maioria da vezes, o que acontece é que outros fatores dão origem a atrasos no projeto, que, por sua vez, causam aumentos no custo do projeto. Isto, embora os autores afirmem que quando é verificado um aumento dos custos associados ao projeto, o cronograma geralmente também aumenta, e vice-versa. Da mesma forma, quando os riscos do

projeto se tornam problemáticos, regra geral resultam em atrasos no cronograma e em custos excessivos.

A qualidade do produto também é afetada quando surgem alterações no projeto em resposta a problemas que ocorrem no decorrer do mesmo. Estas alterações podem adicionalmente ter impactos indiretos noutros produtos e equipas de projeto, à medida que os recursos humanos são realocados para lidar com os problemas imediatos (Eckert et al., 2004).

Segundo Eckert et al. (2004), uma alteração raramente ocorre sozinha, podendo interferir com outros projetos. A pesquisa de Vuorinen & Martinsuo (2018) revela que as várias alterações que surgem ao longo do projeto estão inter-relacionadas e que as alterações iniciadas na fase embrionária do projeto, dão origem a outras alterações no futuro. Como tal, torna-se importante medir e controlar o impacto que as alterações têm nos projetos de TSI de modo a evitar consequências prejudiciais para o sucesso.

## **CONCLUSÃO**

Se as alterações não forem controladas, é possível que tenham vários impactos inesperados no projeto, podendo resultar em efeitos negativos (Shirazi et al., 2017). Deve, assim, existir um processo de controlo (Amira, Mazen, & Hassanein, 2016) focado em identificar, documentar e aprovar ou rejeitar alterações na documentação, entregas ou base de referência (baseline) do projeto (PMI, 2017). Esse processo deve estar corretamente alinhado com a gestão do sucesso (Varajão, 2018b; Varajão et al. 2018), por forma a não comprometer os resultados esperados do projeto.

O principal benefício deste processo é que permite que as alterações documentadas no projeto sejam consideradas de forma integrada, ao mesmo tempo que é focado o risco geral do projeto. Muitas das vezes o que acontece é que são feitas alterações no projeto sem serem considerados os objetivos ou os planos gerais do mesmo, ou sem ser feita a avaliação do seu impacto. As alterações devem ser avaliadas de modo a quantificar os impactos nos custos e cronograma do projeto, antes de se tomar uma decisão (Alp & Stack, 2012).

Hao et al. (2008) afirmam que desenvolver um processo efetivo para realizar a gestão das alterações em projetos é uma tarefa complexa, pois requer uma solução integrada para coordenar tudo o que está envolvido com a alteração em questão. Após a revisão de literatura realizada, percebe-se que há a necessidade de novos modelos e técnicas capazes de fazer uma gestão integrada de alterações, sendo essa a proposta de trabalho futuro.

## **AGRADECIMENTOS**

Este trabalho foi apoiado pela FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do projeto: UID/CEC/00319/2019.

## REFERÊNCIAS

- Alp, N., & Stack, B. (2012). Scope management and change control process study for project-based companies in the construction and engineering industries. Paper presented at the 2012 Proceedings of PICMET '12: Technology Management for Emerging Technologies.
- Amira, M., Mazen, S., & Hassanein, E. (2016). Comparative Study for Software Project Management Approaches and Change Management in the Project Monitoring & Controlling. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7, 1-6. doi:10.14569/IJACSA.2016.070236
- Bano, M., Imtiaz, S., Ikram, N., Niazi, M., & Usman, M. (2012). Causes of requirement change - A systematic literature review. Paper presented at the 16th International Conference on Evaluation & Assessment in Software Engineering (EASE 2012), Ciudad Real, Spain.
- Bhatti, M. W., Hayat, F., Ehsan, N., Ishaque, A., Ahmed, S., & Mirza, E. (2010). A methodology to manage the changing requirements of a software project. Paper presented at the 2010 International Conference on Computer Information Systems and Industrial Management Applications (CISIM), Krakow, Poland.
- Butt, A., Naaranoja, M., & Savolainen, J. (2016). Project change stakeholder communication. *International Journal of Project Management*, 34(8), 1579-1595. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.08.010
- Dvir, D., & Lechler, T. (2004). Plans are nothing, changing plans is everything: the impact of changes on project success. *Research Policy*, 33(1), 1-15. doi:https://doi.org/10.1016/j.respol.2003.04.001
- Eckert, C., Clarkson, P., & Zanker, W. (2004). Change and customisation in complex engineering domains. *Research in Engineering Design*, 15(1), 1-21. doi:10.1007/s00163-003-0031-7
- Hao, Q., Shen, W., Neelamkavil, J., & Thomas, J. (2008). Change management in construction projects. Paper presented at the Proceedings of the CIB W78 25th International Conference on Information Technology: Improving the Management of Construction Projects Through IT Adoption, Santiago, Chile.
- Hu, E., & Liu, Y. (2008). IT Project Change Management. Paper presented at the 2008 International Symposium on Computer Science and Computational Technology, Shanghai, China.
- Ibbs, C., Nguyen, L., & Lee, S. (2007). Quantified Impacts of Project Change. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 133(1), 1052-3928. doi:10.1061/(ASCE)1052-3928(2007)133:1(45)
- Ibbs, C., Wong, C., & Kwak, Y. (2001). Project Change Management System. *Journal of Management in Engineering*, 17(3). doi:10.1061/(ASCE)0742-597X(2001)17:3(159)
- Jarratt, T. A. W., Eckert, C. M., Caldwell, N. H. M., & Clarkson, P. J. (2011). Engineering change: an overview and perspective on the literature. *Research in Engineering Design*, 22(2), 103-124. doi:10.1007/s00163-010-0097-y
- Lechler, T., & Edington, B. (2013). The silver lining of project uncertainties: discovering opportunities to enhance project value. In. Paper presented at PMI® Global Congress 2013 - North America, New Orleans, LA. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Love, P. E. D., Hold, G. D., Shen, L. Y., Li, H., & Irani, Z. (2002). Using systems dynamics to better understand change and rework in construction project management systems. *International Journal of Project Management*, 20(6), 425-436. doi:https://doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00039-4
- Majerowicz, W., & Shinn, S. A. (2016). Schedule matters: Understanding the relationship between schedule delays and costs on overruns. Paper presented at the 2016 IEEE Aerospace Conference, Big Sky, MT, USA.
- Mejländer-Larsen, Ø. (2017). Using a change control system and building information modelling to manage change in design. *Architectural Engineering and Design Management*, 13(1), 39-51. doi:10.1080/17452007.2016.1220360
- PMI. (2017). A guide to the project management body of knowledge. Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA: Project Management Institute, Inc.
- Shirazi, F., Kazemipoor, H., & Tavakkoli-Moghaddam, R. (2017). Fuzzy decision analysis for project scope change management. *Decision Science Letters*, 6(4), 395-406. doi:10.5267/j.dsl.2017.1.003
- Sjögren, P., Fagerström, B., Kurdve, M., & Callavik, M. (2018). Managing emergent changes: ad hoc teams' praxis and practices. *International Journal of Managing Projects in Business*, 11(4), 1086-1104. doi:10.1108/IJMPB-12-2017-0163

- Varajão, J. (2016). Success Management as a PM Knowledge Area–Work-in-Progress. *Procedia Computer Science*, 100, 1095 – 1102. doi:10.1016/j.procs.2016.09.256
- Varajão, J. (2018a). The many facets of information systems (+projects) success. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 6(4), 5–13.
- Varajão, J. (2018b). A new process for success management bringing order to a typically ad-hoc area. *Journal of Modern Project Management*, 5(3), 92-99. doi:10.19255/JMPM01510
- Varajão, J., Magalhães, L., Freitas, L., Ribeiro, P., & Ramos, J. (2018). Implementing Success Management in an IT project. *Procedia Computer Science*(138), 891–898.
- Vuorinen, L., & Martinsuo, M. M. (2018). Lifecycle view of managing different changes in projects. *International Journal of Managing Projects in Business*. doi:10.1108/IJMPB-11-2017-0135