



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2023

LEVI MAIA **ARAÚJO**, Cap Eng

**A adoção da metodologia ágil SCRUM para gerenciamento de projetos de P&D
no âmbito do IAE**

Rio de Janeiro

2023

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2023

LEVI MAIA **ARAÚJO**, Cap Eng

**A adoção da metodologia ágil SCRUM para gerenciamento de projetos de P&D
no âmbito do IAE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da
Aeronáutica como requisito parcial para
aprovação no Curso de Pós-graduação Lato
Sensu em Liderança com Ênfase em Gestão
no COMAER.

Linha de Pesquisa: Ciência, Tecnologia e
Inovação

Orientador: Allison N. Fernandes, Cap Eng

Rio de Janeiro

2023

LEVI MAIA **ARAÚJO**, Cap Eng

**A adoção da metodologia ágil SCRUM para gerenciamento de projetos de P&D
no âmbito do IAE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da
Aeronáutica.

Aprovado por:

Pedro **Nolasco** Duarte, Maj Av
EAOAR

Allison Nunes Fernandes, Cap Eng
EAOAR

Rio de Janeiro

2023

RESUMO

Na FAB, o Estado Maior da Aeronáutica (EMAER) faz o acompanhamento dos projetos por meio de informações provenientes da própria equipe do projeto. Assim, cabe à mesma estabelecer, durante a fase de planejamento, todas as tarefas a serem cumpridas, encadeando-as no tempo, e atribuindo seus custos e durações previstos. Durante a fase de execução, quaisquer desvios em relação ao que fora planejado geram grandes transtornos para a equipe em termos de readequação do planejamento e justificativas às autoridades. Tais desvios são especialmente comuns em projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), pois indisponibilidades orçamentárias e dificuldades técnicas que não poderiam ser previstas durante o planejamento são frequentes. Logo, o presente ensaio defende que a adoção da metodologia ágil SCRUM para gestão de projetos de P&D no âmbito do IAE aumentará o índice de sucesso dos mesmos. Com efeito, esta metodologia pressupõe contato próximo da equipe de desenvolvimento com o cliente, avançando o projeto em ciclos de agregação de valor, com contínua validação junto às partes interessadas, sejam estas autoridades do COMAER ou patrocinadores externos. Ademais, quaisquer imprevistos ou mudanças em relação ao planejamento inicial podem ser discutidos e reavaliados de maneira flexível, tornando o projeto mais robusto a mudanças de escopo e indisponibilidades orçamentárias. Consequentemente, esta mudança de metodologia em outros institutos do DCTA melhoraria os índices de execução orçamentária deste departamento, bem como o desenvolvimento de conhecimento, produtos, tecnologias, materiais, serviços e sistemas ligados ao DCTA; contribuindo para o cumprimento mais eficaz e eficiente da missão da FAB.

Palavras-chave: Gestão de Projetos. Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Metodologia ágil. SCRUM.

1 INTRODUÇÃO

A Força Aérea Brasileira é parte integrante do Estado Brasileiro e deve, naturalmente, acatar as leis e princípios da Administração Pública, bem como prestar contas à sociedade brasileira no que tange à utilização dos recursos públicos. Em particular, nos projetos da Força Aérea, entendidos como iniciativas temporárias com escopo, custo e prazo bem definidos, cabe ao Comando da Aeronáutica acompanhar de perto tais iniciativas, buscando rígida observação aos princípios acima mencionados, e garantindo o cumprimento do “triângulo da gestão”.

Tipicamente, o Estado Maior da Aeronáutica (EMAER) faz o acompanhamento dos projetos por meio de informações provenientes da própria equipe do projeto. Neste contexto, cabe à mesma equipe, durante a fase de planejamento, estabelecer de antemão todas as tarefas a serem cumpridas, encadeando-as no tempo, e atribuindo seus custos e durações previstos.

Ocorre, no entanto, que muitos projetos conduzidos pela FAB, principalmente aqueles ligados a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) não são simples e previsíveis, nem tampouco similares entre si. Nestes, dificuldades técnicas que não poderiam ser previstas pela equipe durante a fase de planejamento são frequentes. Também se observam indisponibilidades orçamentárias habitualmente, pois muitos projetos não são financiados pelo Ministério da Defesa, e sim por outros órgãos do Governo Federal ou Estadual. Ocorre ainda a mudança de escopo de muitos destes projetos, em especial os de mais longa duração, à medida que novas dificuldades ou possibilidades são levantadas ao longo de sua condução.

Uma alternativa para este cenário tem sido justamente a adoção de metodologias mais flexíveis, adaptáveis às contingências de um ambiente de projetos. Uma dentre tais metodologias é referida como a metodologia “ágil”, introduzida em 2001 (BECK *et al*, 2001). Esta deu origem a várias metodologias particulares, uma das quais é a metodologia SCRUM.

Nesta conjuntura, o presente ensaio defende que a adoção da metodologia ágil SCRUM para gerenciamento de projetos de P&D no âmbito do IAE aumentará o índice de sucesso dos mesmos. Com efeito, esta metodologia pressupõe contato próximo da equipe de desenvolvimento com o cliente, avançando o projeto em ciclos de agregação de valor, com contínua validação junto às partes interessadas (*stakeholders*), sejam as autoridades do COMAER, sejam os patrocinadores

externos. Ademais, quaisquer imprevistos ou mudanças em relação ao planejamento inicial podem ser discutidos e reavaliados de maneira flexível; de modo que o projeto se torna mais robusto a mudanças de escopo e indisponibilidades orçamentárias.

2 DESENVOLVIMENTO

O sucesso de um projeto é um conceito subjetivo, e eminentemente qualitativo. Segundo o PMI¹, “tradicionalmente, as métricas de prazo, custo e escopo/qualidade têm sido os fatores mais importantes que definem o sucesso de um projeto” (2017, tradução nossa). Adota-se, para os fins de discussão deste trabalho, a definição do PMI, e entende-se que um projeto obteve sucesso quando atingiu seu escopo previsto dentro do prazo e orçamento predeterminados. Ademais, adota-se o conceito de índice de sucesso dos projetos de uma organização como a quantidade destes que atingiu o sucesso, como definido anteriormente.

Desta forma, este trabalho defende que a adoção da metodologia ágil SCRUM² para gerenciamento de projetos de P&D no IAE fará estes lograrem êxito no cumprimento do supramencionado “triângulo da gestão”. Embora tenha sido originalmente pensado para desenvolvimento de software, há evidências que corroboram a adoção do SCRUM para projetos de desenvolvimento mais gerais. De fato, um estudo realizado por Conforto *et al* (2014) com 19 empresas brasileiras de médio e grande porte em diferentes setores da indústria revelou similaridades entre estas e empresas de desenvolvimento de software, e muitas inclusive já usam práticas ágeis em seu dia-a-dia.

2.1 Contínua validação junto às partes interessadas

De acordo com Antony e Gupta (2018), a falta de compromisso e suporte por parte da alta gestão, a falta de comunicação efetiva da equipe com a alta gerência, e a inconsistência de monitoramento e controle constituem três entre dez principais causas de insucesso em projetos. De fato, é essencial que a equipe de projeto compreenda e capture os anseios das principais partes interessadas na forma de

¹ PMI é a sigla para *Project Management Institute*, Instituto de Gerenciamento de Projetos,

² O nome advém da estratégia usada no rúgbi para recuperar uma bola fora de jogo. Segundo os idealizadores do método, tanto o esporte quanto o desenvolvimento prescrito pelo SCRUM são adaptativos, rápidos, auto-organizados e com poucos descansos (Schwaber e Beedle, 2002).

requisitos. No entanto, por mais que a captura dos requisitos seja feita de maneira perfeita no início do projeto (o que, obviamente, corresponde a uma situação idealizada), muitas vezes os anseios, expectativas e desejos das partes interessadas mudam com o tempo. Vale ressaltar que projetos de P&D, principalmente no segmento aeroespacial, são de longa duração (de 5 a 20 anos). Desta forma, a probabilidade de haver mudanças de requisitos no transcurso de projetos neste contexto é extremamente considerável.

Como mencionado anteriormente, durante a fase de planejamento dos projetos do IAE, cabe à equipe de projeto estabelecer previamente todas as tarefas a serem cumpridas, encadeando-as no tempo, e atribuindo seus custos e durações previstos, o que corresponde à modalidade “cascata” de gestão (PMI, 2017). Os patrocinadores externos, tais como a Agência Espacial Brasileira (AEB) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), também exigem um planejamento completo, incluindo um cronograma físico-financeiro detalhado, na forma de um Plano de Trabalho.

Já durante a etapa de execução, o EMAER faz o acompanhamento de projetos estratégicos ou projetos de contribuição por meio de Fichas de Acompanhamento de Projeto (FAP), elaboradas trimestralmente pela equipe de projeto. O acompanhamento junto aos patrocinadores é ainda mais esparsos: a AEB acompanha os Relatórios de Cumprimento de Objeto anualmente; e a FINEP, semestralmente. Vale ressaltar que este acompanhamento por parte dos financiadores possui um caráter eminentemente “fiscal”, mais focado na execução orçamentária do que no cumprimento das metas técnicas de fato.

A metodologia ágil tem por norte princípios gerais como “valorizar mais a colaboração com o cliente do que a negociação contratual” e “valorizar mais a resposta às mudanças do que seguir um plano” (BECK *et al*, 2001, tradução nossa). Sob a metodologia ágil, busca-se reduzir o desperdício de recursos, tempo de desenvolvimento e esforços ao se favorecer uma abordagem iterativa, focada na equipe de desenvolvimento (SALZA; MUSMARRA; FERRUCCI, 2019). Ainda segundo os mesmos autores, no ciclo de vida ágil, não há uma sequência estrita de eventos a se seguir como no modelo cascata; ocorrem vários ciclos menores de análise de requisitos, planejamento, *design*, implementação, testes e produção.

No contexto da metodologia SCRUM, o desenvolvimento é feito por uma equipe auto-organizada, em ciclos incrementais chamados *sprints*, que começam com uma reunião de planejamento e terminam com uma reunião de revisão (DYBÅ;

DINGSØYR, 2008). Mais especificamente, os ciclos são coordenados por duas pessoas, um “dono do produto” (*product owner*), que desempenha a quebra de um produto complexo em uma lista de tarefas menores, chamada *backlog*, e um “líder de equipe”, referido como *scrum master*. A equipe, durante a reunião de planejamento de *sprint*, faz a seleção das tarefas que resultarão em um incremento de valor agregado ao produto durante a *sprint*. Ao final desta, na reunião de revisão, a equipe SCRUM e as partes interessadas inspecionam os resultados e preparam-se para a próxima *sprint*. (SCHWABER; SUTHERLAND, 2020). Ainda segundo Schwaber e Sutherland (2020), a reunião de revisão de *sprint* tem por objetivo inspecionar o resultado da *sprint* e determinar as adaptações para o futuro. Tanto a equipe de desenvolvimento quanto as partes interessadas revisam o que foi atingido e o que mudou no ambiente, e assim, colaboram no que fazer a seguir. O *backlog* do produto pode ser alterado para atender a novas condições ou oportunidades.

Observa-se, portanto, que o método SCRUM possui a validação com partes interessadas profundamente incorporada na sua estrutura de desenvolvimento. Sob esta metodologia, as partes interessadas podem opinar diretamente ao término de cada *sprint* se o mesmo cumpriu ou não seus objetivos; bem como ao início de cada novo ciclo sobre a escolha de itens do *backlog* para serem atendidos prioritariamente. Ou seja, todas partes interessadas passam a possuir gerência direta nos projetos, o que não acontece no modelo tradicional. Assim sendo, conforme discutido, aumenta-se a chance de sucesso no projeto.

2.2 Robustez às mudanças de escopo e indisponibilidades orçamentárias

Segundo Conforto *et al* (2014), planejamento e controle de projetos é um desafio para quaisquer empresas engajadas com o desenvolvimento de novos produtos e/ou tecnologias. Ademais, os métodos clássicos de gerenciamento, tais como a metodologia cascata (*waterfall*), ou qualquer estratégia que requeira o planejamento adiantado das tarefas seguido de rígida execução, têm sido criticados pela academia há décadas (ANDERSEN, 1996; BACCARINI, 1996; DAWSON; DAWSON, 1998; WILLIAMS, 1999; MAYLOR, 2001; STEFFENS; MARTINSUO; ARTTO, 2007; PERMINOVA; GUSTAFSSON; WIKSTRÖM, 2008).

É considerado essencial para a gerência de um projeto possuir flexibilidade o suficiente para que se possa acomodar os inevitáveis imprevistos, tais como

flutuações de preços, escassez de insumos no mercado nacional e internacional, e atrasos de fornecedores. Somam-se a essas dificuldades básicas aquelas típicas de projetos de P&D, como por exemplo, embargos internacionais, problemas com recursos humanos altamente especializados, dúvidas técnicas sobre materiais e processos de fabricação empregados, etc.

Mais especificamente sobre projetos ligados à área de espaço no IAE, outra grande dificuldade é a indisponibilidade de recursos previamente pactuados. De fato, estes projetos são, via de regra, financiados com recursos provenientes da AEB, subordinada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, que sofre com cortes e mudanças de prioridade, além da tradicional incerteza sobre a disponibilidade orçamentária para os anos subsequentes. A dotação orçamentária média para o ciclo de 2012 a 2021 correspondeu a apenas 35,3% do que previa o próprio Programa Nacional de Atividades Espaciais. Já para o ciclo de 2022 a 2031, a incerteza é tamanha que foram feitos cinco cenários diferentes, denominados “0”, “50”, “100”, “200” e “1000”, correspondendo a quanto recurso adicional médio anual seria investido em relação ao valor de 2022 (BRASIL, 2022). Observa-se ainda que o escopo exato dos projetos é dependente do cenário orçamentário aplicável. Nesta situação de total incerteza, sequenciar tarefas para um projeto de mais cinco anos de duração é uma empreitada árdua, com grande possibilidade de falhas.

Neste ínterim, a adoção da metodologia ágil SCRUM seria extremamente proveitosa. De fato, como foi visto, os ciclos de desenvolvimento (*sprints*) são iniciados com reuniões em que são definidos quais elementos do *backlog* serão trabalhados. Nestas reuniões, dificuldades de aquisições, indisponibilidades orçamentárias e outros imprevistos de ordem técnica poderiam ser francamente discutidos, e planos de contingência imediatamente traçados. Outrossim, como as partes interessadas participam de tais reuniões, as mudanças aprovadas seriam legítimas por já possuírem a anuência das mesmas. Analogamente, eventuais mudanças de prioridades das partes interessadas em relação a elementos do escopo do projeto podem ser discutidas e acomodadas na dinâmica das *sprints*, sem grandes prejuízos em médio e longo prazo para o projeto. Desta forma, o projeto aumentaria significativamente sua robustez a tais mudanças. Consequentemente, diminui o risco de exceder o seu orçamento ou o seu prazo, e aumenta sua probabilidade de sucesso.

3 CONCLUSÃO

Na FAB, o EMAER faz o acompanhamento dos projetos por meio de informações provenientes da própria equipe do projeto. Assim, cabe a esta estipular, durante a fase de planejamento, todas as tarefas a serem cumpridas, atribuindo seus custos e durações previstos. Durante a fase de execução, quaisquer desvios em relação ao que fora inicialmente programado geram grandes transtornos para a equipe de projeto em termos de readequação do planejamento e justificativas às autoridades. Tais desvios são especialmente comuns em projetos de P&D do IAE, pois indisponibilidades orçamentárias e dificuldades técnicas que não poderiam ser previstas durante a fase de planejamento são frequentes. Destarte, o presente ensaio defende que a adoção da metodologia ágil SCRUM para gestão de projetos de P&D no âmbito do IAE aumentará o índice de sucesso dos mesmos.

Sob a metodologia SCRUM, é natural e imediata a contínua validação do andamento geral e das principais decisões do projeto junto às partes interessadas. De fato, elas participam do próprio processo de priorização de atividades na composição das *sprints*, tendo gerência direta nos projetos. Consequentemente, ao se aproximar a equipe de projeto dos *stakeholders*, aumenta-se a chance de sucesso do projeto.

Adicionalmente, pela natureza flexível dos ciclos de desenvolvimento, aumenta-se sobremaneira a robustez do projeto às mudanças de escopo, indisponibilidades orçamentárias e demais imprevistos. Com efeito, durante as reuniões de planejamento e revisão, estes óbices podem ser discutidos, alterando-se os elementos do *backlog* a serem trabalhados prioritariamente conforme as contingências. Desta maneira, diminui-se o risco de se exceder o orçamento e o prazo do projeto, aumentando-se sua probabilidade de sucesso.

Posto isso, é razoável considerar que a adoção da metodologia SCRUM para gestão e acompanhamento de projetos de P&D no âmbito de outros institutos do DCTA, tais como, o IEAv, o IPEV e o ITA, aumentará o índice de sucesso dos mesmos. Consequentemente, esta mudança de metodologia melhoraria os índices de execução orçamentária do DCTA, bem como o desenvolvimento de conhecimento, produtos, tecnologias, materiais, serviços e sistemas ligados a este Departamento; contribuindo para o cumprimento mais eficaz e eficiente da missão da FAB.

REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, E. Warning: activity planning is hazardous for your project's health! **International Journal of Project Management**. Vol 14, Nº 2, p. 89-94, 1996.
- ANTONY, J.; GUPTA, S. Top ten reasons for process improvement project failures, **International Journal of Lean Six Sigma**. Vol 10, Nº 1, p. 367-374, 2018.
- BACCARINI, D. The concept of Project complexity: a review. **International Journal of Project Management**. Vol 14, Nº 4, p. 201-204, 1996.
- BECK, K.; BEEDLE, M.; VAN BENNEKUM, A.; COCKBURN, A.; CUNNINGHAM, W.; FOWLER, M.; GREENING, J.; HIGHSMITH, J.; HUNT, A.; JEFFRIES, R.; KERN, J.; MARICK, B.; MARTIN, R. C.; MELLOR, S.; SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J.; THOMAS, D. **Manifesto for agile software development**, 2001. Disponível em <http://agilemanifesto.org>, acesso em 02 MAR 2023.
- BRASIL. **PNAE: Programa Nacional de Atividades Espaciais: 2022-2031** / Agência Espacial Brasileira. -- Brasília: AEB, 2022.
- CONFORTO, E.; SALUM, F.; AMARAL, D.; SILVA, S.; ALMEIDA, L. Can Agile Project Management Be Adopted by Industries Other than Software Development? **Project Management Journal**. Vol 45, Nº 3, p. 21-34, 2014.
- DAWSON, R.; DAWSON, C. Practical proposals for managing uncertainty and risk in Project planning. **International Journal of Project Management**. Vol 16, Nº 5, p. 299-310, 1998.
- DYBÅ, T.; DINGSØYR, T. Empirical studies of agile software development: A systematic review. **Information and Software Technology**. Vol 50, p. 833-859, 2008.
- MAYLOR, H. Beyond the Gantt Chart: Project Management Moving on. **European Management Journal**. Vol 19, Nº 1, p. 92-100, 2001.

PERMINOVA, O.; GUSTAFSSON, M.; WIKSTRÖM, K. Defining uncertainty in projects: a new perspective. **International Journal of Project Management**. Vol 26, N° 1, p. 73-79, 2008.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)**. 6th ed., Newton Square, PA, 2017.

SALZA, P.; MUSMARRA, P.; FERRUCCI, F. Agile Methodologies in Education: A Review. **Bringing Methodologies from Industry to the Classroom.**, 2019

SCHWABER, K.; BEEDLE, M. **Agile Software Development with SCRUM**. Upper Saddle River, NJ; Prentice Hall, 2002.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. The Definitive Guide to SCRUM: The Rules of the Game, 2020. Disponível em <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>, acesso em 02 MAR 2023.

STEFFENS, W.; MARTINSUO, M.; ARTTO, K. Change decisions in product development projects. **International Journal of Project Management**. Vol 25, N° 7, p. 702-713, 2007.

WILLIAMS, T. The need for new paradigms for complex projects. **International Journal of Project Management**. Vol 17, N° 5, p. 269-273, 1999.