

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Elisangela Rithiely Evaristo de Souza

**Aplicação de método híbrido de gestão para
projetos de tecnologia da informação**

Uberlândia, Brasil

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Elisangela Rithiely Evaristo de Souza

**Aplicação de método híbrido de gestão para projetos de
tecnologia da informação**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, como requisito exigido parcial à obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Castro de Oliveira

Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Faculdade de Ciência da Computação

Bacharelado em Sistemas de Informação

Uberlândia, Brasil

2022

Elisangela Rithiely Evaristo de Souza

Aplicação de método híbrido de gestão para projetos de tecnologia da informação

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, como requisito exigido parcial à obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Trabalho aprovado. Uberlândia, Brasil, 19 de Agosto de 2022:

Prof. Dr. Ronaldo Castro de Oliveira
Orientador

Prof^a Dr^a Maria Adriana Vidigal de Lima

Prof. Dr. João Henrique de Souza Pereira

Uberlândia, Brasil
2022

À minha mãe, Rosangela, que nunca deixou de acreditar no meu potencial.

Agradecimentos

Agradeço meu orientador Prof. Dr. Ronaldo por ter me guiado nessa jornada e por ter me incentivado a não desistir em meio a tempos tenebrosos de pandemia.

Agradeço meus avaliadores Prof. Dra. Maria Adriana Vidigal e Prof. Dr. João Henrique por aceitarem fazer parte dessa minha conclusão de jornada.

Agradeço minha mãe Rosângela, que não mediu esforços desde o meu nascimento para me proporcionar uma vida boa mesmo com tantas dificuldades.

Agradeço meu pai Estevão, que sempre me incentivou nos estudos e leitura desde muito pequena.

Agradeço meu namorado Laureano, por estar ao meu lado diante de todas as dificuldades e me apoiar incessantemente, sem você não teria conseguido chegar até aqui.

Agradeço minhas irmãs, Esthefany e Richely, que mesmo com a correria do dia a dia estão presentes na minha vida.

Agradeço meus amigos Álvaro, Gabryel, Iasmim, Marianna, Matheus, Paola, Victor Augusto e Victor Hugo por me incentivarem a concluir esse trabalho e estarem comigo nos melhores momentos.

"O êxito da vida não se mede pelo caminho que você conquistou, mas sim pelas dificuldades que superou no caminho." - Abraham Lincoln

Resumo

O presente estudo de caso tem por objetivo apresentar os principais aspectos relacionados à metodologia de gestão de projetos híbrida, por meio da explanação de sua aplicação para o desenvolvimento de um software para uma empresa multinacional do setor de produção de cigarros, que opera no Brasil. Em razão da necessidade de confidencialidade, foi atribuído o nome fictício à empresa de “Empresa ABC”. O desenvolvimento deste estudo foi realizado por meio da revisão da literatura, com a finalidade de embasar os principais conceitos que permeiam a gestão de projetos, os métodos tradicionais e ágeis e sua importância para a composição do modelo híbrido, mais especificamente os métodos PMBOK e SCRUM. A abordagem metodológica utilizada refere-se a qualitativa, trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, com objetivo tanto descritivo como exploratório, e com base na revisão da literatura especializada. Posteriormente, apresentam-se os resultados e análises obtidos ao longo da pesquisa e por fim as considerações finais.

Palavras-chave: Gestão de Projetos, Metodologia Híbrida, PMBOK, SCRUM, Estudo de caso.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Modelo De Incerteza e Complexidade	17
Figura 2 – Ciclo de vida e o continuum entre as abordagens	18
Figura 3 – Ciclo de vida preditivo	19
Figura 4 – Ciclo de vida incremental	20
Figura 5 – Ciclo de vida iterativo	21
Figura 6 – Ciclo de vida ágil/adaptativo	22
Figura 7 – Grupos de Processos de Gerenciamento de Projetos	23
Figura 8 – Estrutura do Sistema Toyota de Produção	28
Figura 9 – Os princípios do Lean Manufacturing	29
Figura 10 – Modelo Scrum	31
Figura 11 – Cerimônias e papéis do scrum	31
Figura 12 – Escopo do Projeto	35
Figura 13 – Fluxo de trabalho do projeto	36
Figura 14 – Equipe responsável pelo projeto	37

Lista de tabelas

Tabela 1 – Metodologia Tradicional vs Metodologia Ágil	33
Tabela 2 – Metodologia Tradicional vs Metodologia Híbrida	38

Sumário

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Considerações Iniciais	11
1.2	Objetivos	12
1.3	Justificativa	12
1.4	Metodologia	12
1.5	Organização do Documento	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	Metodologia Tradicional	15
2.1.1	Modelo PMI	16
2.1.1.1	Ciclo de vida preditivo	18
2.1.1.2	Ciclo de vida incremental	19
2.1.1.3	Ciclo de vida iterativo	21
2.1.1.4	Ciclo de vida adaptativo / ágil	22
2.1.2	Áreas de Conhecimento do PMBok	23
2.2	Metodologia Ágil	25
2.2.0.1	Método Kanban	26
2.2.1	Método Lean	27
2.2.2	Scrum	29
2.2.2.1	Papéis	30
2.2.2.2	Artefatos	30
2.2.2.3	Cerimônias	30
2.2.2.4	User Stories	31
2.2.2.5	Invest	32
2.3	Método Híbrido	32
3	ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DA METODOLOGIA HÍBRIDA PARA O DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	34
3.1	Premissas e Entregáveis do Projeto	34
3.2	Estrutura do Projeto	35
3.3	Equipe do Projeto	36
3.4	Cerimônias	37
3.5	Resultados e Discussão	38
4	CONCLUSÕES	40

REFERÊNCIAS	41
--------------------------	-----------

1 Introdução

1.1 Considerações Iniciais

Cada vez mais as ferramentas de Tecnologia da Informação (TI) têm feito parte da realidade de diversas organizações, que vem buscando de forma mais incisiva soluções de TI, realizando todo um planejamento que engloba seus impactos sociais e empresariais (ALBERTIN, 2001). Com o surgimento da pandemia da Covid-19, as tecnologias da informação foram ainda mais impulsionadas, o que gerou uma grande influência na aceleração de crescimento dessa área (DENARDI; NEVES, 2021).

Nesse caso, o surgimento de projetos que visam implementar as tecnologias de informação nas empresas, podem ser compreendidos como um conjunto de esforços que determinam um escopo e a partir dele são definidos requisitos, custos, prazos e riscos afim de desenvolver um produto ou serviço (CRUZ, 2013). Esses projetos são capazes de suprir as necessidades internas ou externas de um cliente ou organização com início e fim determinados (SILVA; MATAMOROS, 2010).

Para acompanhar o andamento de um projeto é necessário realizar um gerenciamento de projetos, sendo essa uma forma de administrar eficientemente, utilizando técnicas e conhecimentos, cumprindo seus requisitos para minimizar os riscos na construção de um produto (PMI, 2017).

No mercado, já é possível utilizar diversos métodos de gerenciar tais projetos, desde o mais tradicional desenvolvido pelo PMI (*Project Management Institute*) até os mais ágeis como *Scrum*, *Kanban*, *Lean*, etc. O método tradicional de gestão de projetos envolve aqueles em que os sistemas são especificados e previsíveis, construídos através de um planejamento detalhado (ROBIOLO; GRANE, 2014). Além disso, tem por finalidade diminuir possíveis riscos e preservar restrições de tempo e custo.

Já os métodos ágeis buscam aplicar a gestão de forma prática e sustentável, através da entrega contínua de softwares e outras soluções. (FERNANDEZ; FERNANDEZ, 2008).

Não podemos negar que com a variedade de métodos, vão surgindo novas necessidades, as quais são sanadas através de mesclas dos meios já existentes. Essa mescla é o modelo híbrido de gestão de projetos, onde se trabalha a previsibilidade e a flexibilidade de ambos os métodos, combinando técnica e ferramenta de um ou mais modelos gerenciais existentes (SOUZA, 2017).

1.2 Objetivos

Como objetivo geral, pretende-se apresentar um estudo de caso em que foi utilizada a metodologia híbrida, isto é, a junção da metodologia tradicional PMBOK e a metodologia ágil Scrum, para desenvolvimento de sistemas aplicado em uma empresa prestadora de serviços à uma indústria de cigarros.

Como objetivos específicos pretende-se:

- Construir o referencial teórico relativo à temática abordada, isto é, metodologia tradicional, metodologias ágeis e metodologia híbrida, com ênfase no método PMBOK e Scrum;
- Coletar os dados relativos à utilização da metodologia híbrida na empresa escolhida como objeto de estudos, para qual foi atribuído o nome fictício de “Empresa ABC”;
- Descrever as principais ferramentas utilizadas pela empresa, bem como os resultados observados pela aplicação da metodologia híbrida.

1.3 Justificativa

A realização do presente estudo de caso justifica-se pela necessidade de aprimoramento do conhecimento relacionado à utilização de metodologias híbridas, para o desenvolvimento de projetos, bem como os benefícios que podem gerar a uma organização, principalmente em razão da demanda competitiva que os setores demandam, em razão da globalização e integralização de mercados.

Além disso, as características tradicionais que estão presentes no setor cigareiro, no qual a Empresa ABC encontra-se inserida, apresentaram-se como uma excelente oportunidade para observação, visto que a utilização da metodologia híbrida em empresas com cultura mais tradicional e conservadora ainda é rara no Brasil, de modo a gerar uma limitação ao que se refere a identificação de outros estudos que abordem a esta temática.

1.4 Metodologia

O método de pesquisa escolhido para realização deste projeto é o dedutivo, o qual refere-se a uma estrutura de pensamento lógico que possibilita a validação de informações já existentes. Trata-se de um método que parte de uma premissa maior, isto é, generalista, a qual denomina-se axioma, e a partir dela, são elaboradas as hipóteses, que consideram o contexto abarcado pelo axioma, neste caso, a denominação atribuída a estas suposições é teorema (LAKATOS; MARCONI, 2021).

A natureza da pesquisa é aplicada, cujo objetivo principal é gerar conhecimentos

relativos à compreensão de novos fenômenos, neste sentido, enquadram-se como pesquisa aplicada os trabalhos sistemáticos, delineados com base em conhecimentos pré-existentes, a fim de comprovar ou demonstrar a viabilidade técnica ou funcional de determinado processo, sistema, produto ou serviço (GIL et al., 2002).

Este trabalho foi realizado por meio de um estudo de caso, onde objetivou-se a implantação de uma junção de duas metodologias de gestão de projetos em uma empresa do ramo de tabacos. De acordo com Ventura (2007) um estudo de caso pode ser entendido como a escolha de um objeto de estudo definido pelo interesse em casos individuais, visando a investigação de um caso específico, bem delimitado, contextualizado em tempo e lugar para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações.

Levando em consideração tal definição, este trabalho é entendido como um estudo de caso de caráter qualitativo, onde as evidências coletadas foram usadas de embasamento para a análise das especificações de um modelo híbrido de gestão de projetos para desenvolvimento de sistemas, aplicado em uma empresa prestadora de serviços à uma indústria de cigarros. A aplicação desta pesquisa na empresa ocorreu no período de um ano, entre julho de 2020 a junho de 2021.

As etapas desenvolvidas para a realização deste trabalho se dispuseram em três eixos:

1. O levantamento teórico para elucidação dos diferentes modelos de gestão de projetos;
2. O estudo de um modelo híbrido baseado em dois modelos distintos de gestão;
3. A análise de caso, na qual buscou-se entender de que forma o método híbrido de gestão se faz uma ferramenta eficaz no projeto final.

1.5 Organização do Documento

Visando a melhor organização na apresentação deste trabalho, este foi estruturado em quatro capítulos, os quais serão apresentados a seguir: No Capítulo 1 é apresentada a introdução ao tema do trabalho, bem como o objetivo e justificativa. No Capítulo 2 será abordada a fundamentação teórica, onde é aprofundado o que é o método tradicional de gerenciamento, o que é o método ágil e como foi fundamentado o híbrido desses dois métodos distintos. No Capítulo 3 abordaremos como foi utilizado o método para a pesquisa acadêmica realizada, bem como quais foram os resultados alcançados com a aplicação do método. Por fim, no Capítulo 4 apresenta-se as conclusões do trabalho.

2 Fundamentação Teórica

Neste capítulo vamos elucidar as diferenças entre as metodologias tradicionais e ágeis, bem como analisar os pontos positivos e negativos que cada método apresenta. [Gil et al. \(2002\)](#) faz uma importante observação a respeito das previsões de um projeto e dos prejuízos que tais previsões podem acarretar. Segundo ele, tentar prever um projeto todo pode gerar perdas de tempo, de recurso ou até financeiras em projetos mais complexos. Por outro lado, o autor também ressalta que a flexibilização desenfreada pode ocasionar perdas principalmente de recursos.

Levando em consideração tal observação, uma abordagem híbrida mesclando as abordagens tradicional e ágil pode ser uma melhor estratégia de gerenciamento de projeto, onde os métodos se complementam fazendo com que o projeto se ajuste mais facilmente às necessidades vigentes ([FERNANDEZ; FERNANDEZ, 2008](#)).

A gestão tradicional de projetos está embasada na estruturação das atividades, por intermédio de processos, de acordo com as definições de [Kerzner \(2006\)](#), a gestão de projetos deve promover ferramentas que possibilitem a organização, o planejamento, execução e controle de atividades, de modo a possibilitar que os resultados esperados sejam atingidos, considerando tanto o prazo, quanto o custo estipulado, independentemente de sua grandeza ou complexidade. Neste sentido, o gerenciamento deve seguir um direcionamento e fluxos horizontais, de maneira a focar na eficácia, na eficiência, produtividade, bem como na comunicação, de modo a destacar as atribuições relacionadas à figura do Gerente de projetos.

Os processos devem ser organizados em planejamento, organização, execução e controle, esferas que são fundamentais e se repetem a cada fase, durante todo o ciclo de vida de um projeto.

De acordo com Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos [PMI \(2017\)](#), um projeto pode ser definido como esforço temporário empreendido para a criação de um produto, serviço ou resultado único. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um ciclo de vida, isto é, um início e um término já definidos, desta forma, a finalização ocorre quando todos os objetivos do projeto são atingidos ou quando o projeto é encerrado, porque os seus objetivos não serão ou não podem ser alcançados, ou quando a necessidade do projeto deixa de existir. Um projeto pode ainda ser encerrado se o cliente (cliente, patrocinador ou financiador), desejar encerrá-lo. Temporário não significa necessariamente de curta duração.

De acordo com [Cruz \(2013\)](#), a compreensão das origens das metodologias ágeis auxilia na compreensão sobre a importância de muitos fundamentos, os quais são utili-

zados para balizar ações de mapeamento de processos e suas melhorias. Neste sentido, a metodologia ágil surgiu em decorrência da necessidade de entregar mais valor aos clientes em um período menor, contudo, é importante ressaltar que isto não significa que os processos passaram a ser feitos às pressas e sem nenhum tipo de controle de qualidade, mas sim de uma forma mais enxuta, de modo a reduzir desperdícios e colocando foco no que é importante e quando é importante. Conforme ressaltado pelo autor, a base do movimento ágil tem origem na Toyota, que após a Segunda Guerra Mundial, criou o *Toyota Production System* (TPS, Sistema Toyota de Produção), que deu origem ao *lean manufacturing* (maneira enxuta).

Conforme relatado por [Foggetti \(2014\)](#), os principais conceitos desse sistema foram aproveitados para o desenvolvimento ágil de projetos de softwares:

- Fazer o que importa e descartar o que não importa, de modo a eliminar desperdícios;
- Utilizar soluções simples;
- Fazer o certo na hora certa;
- Aceitar as mudanças;
- Manter um fluxo contínuo de entregas.

O autor relata que por manufatura enxuta, não se deve entender que uma empresa deve ser encolhida, reduzindo seu número de colaboradores, ou reduzindo sua estrutura, mas sim que os processos devem ser enxutos e passar por constantes melhorias.

O segundo princípio do *lean manufacturing* que se pode aproveitar em termos de metodologia ágil, diz que toda relação entre clientes e fornecedores deve ser direta. Deve-se ter certeza de quem são os indivíduos envolvidos, a forma e quantidade dos bens ou serviços que serão fornecidos, o modo como os pedidos são realizados e o tempo de espera demandado até que sejam atendidos. Neste sentido, esta aproximação de cliente fornecedor tem como resultado o que os autores descrevem como principais conceitos do *lean*.

2.1 Metodologia Tradicional

O método tradicional de gerenciamento de projetos é baseado na predefinição de um escopo antes do início do projeto, com prazos, custos e processos bem definidos e consolidados, dando pouca flexibilidade e dificultando eventuais mudanças que se façam necessárias ([MENEZES, 2018](#)).

O gerente de projetos (GP) é o indivíduo alocado por uma organização executora para liderar a equipe responsável por alcançar os objetivos do projeto. O papel do gerente

de projetos é diferente de um gerente funcional, ou mesmo um gerente de operações, isto porque, comumente, o gerente funcional se concentra em proporcionar a supervisão de gerenciamento de uma unidade funcional, ou de negócios, e os gerentes de operações são responsáveis pela eficiência das operações de negócios (PMI, 2017).

Neste sentido, é papel do GP definir e acompanhar todo o processo a ser realizado bem como garantir a qualidade e cumprimento dos prazos estabelecidos no escopo, elaborando métricas de acompanhamento, que são indicadores como custo, tempo, homem-hora e percentual de escopo realizado, para que o cliente possa acompanhar a evolução do projeto, uma vez que este é uma figura de caráter passivo durante o ciclo de vida do projeto, recebendo do GP as informações sobre o desenvolvimento do mesmo (EDER et al., 2014).

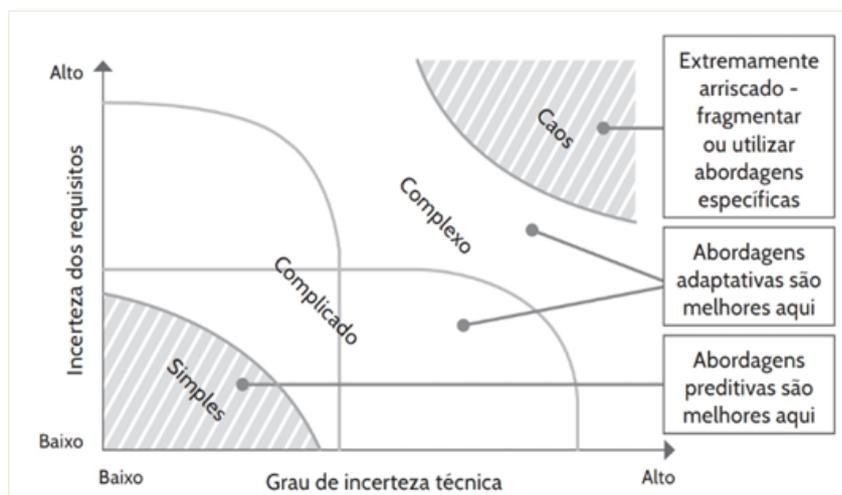
Esta abordagem tradicional permite uma previsibilidade dos eventos que irão acontecer, estabelecendo o passo a passo do projeto e gerando uma vasta documentação, que abrange cada fase a ser realizada (BALAJI; MURUGAIYAN, 2012), como a Proposta Comercial, o Termo de Abertura de Projeto (TAP), Estrutura Analítica do Projeto (EAP), Declaração de Escopo, entre outros. Podemos destacar como pontos positivos de um projeto tradicional a exatidão com que cada fase é apresentada. Por outro lado, a negativa de um projeto que assume um desenho tradicionalista se dá pela dificuldade do cliente de definir com exatidão todo o escopo do projeto bem como acompanhar seu andamento, além do tempo prolongado para realização do projeto (BALAJI; MURUGAIYAN, 2012).

Ainda sobre o modelo Tradicional, o PMI (Project Management Institute) apresenta uma importante ferramenta para a orientação do gerenciamento de projetos que pode ser aplicado à maioria dos projetos. Esta ferramenta é o guia PMbOK, que sugere o que pode ser feito e como gerenciar as dez áreas de conhecimento. Para melhor entendimento do PMBOK, falaremos deste guia na próxima seção (PMI, 2017).

2.1.1 Modelo PMI

Conforme relatado por Keeling e Branco (2019), o modelo desenvolvido pelo PMI tem por finalidade avaliar os possíveis cenários dos projetos por meio de um “Modelo de Incerteza e Complexidade”, o qual foi inspirado no Diagrama de Complexidade de Stacey, desenvolvido pelo professor Ralph D. Stacey, da Universidade de Hertfordshire, no Reino Unido. O diagrama se vale de quatro quadrantes para recomendar a escolha da metodologia de gestão de projetos a ser utilizada. A Figura 1 apresenta o diagrama:

Figura 1 – Modelo De Incerteza e Complexidade



Fonte: (KEELING; BRANCO, 2019))

Conforme relatado pelos autores quando utilizado o modelo desenvolvido pelo PMI, recomenda-se a utilização da abordagem preditiva para situações em que se possui o domínio dos requisitos das partes interessadas e da tecnologia que será empregada na solução. Por outro lado, na situação em que existe incerteza em uma das dimensões (seja na definição dos requisitos dos interessados ou com relação à tecnologia necessária para a resolução de um problema), a chance de ocorrerem mudanças e, por consequência, retrabalhos, é elevada. Face a este cenário, é impossível prever tudo o que irá acontecer e a maneira como as coisas devem ser solucionadas (SILVA; BARBOSA; JUNIOR, 2019).

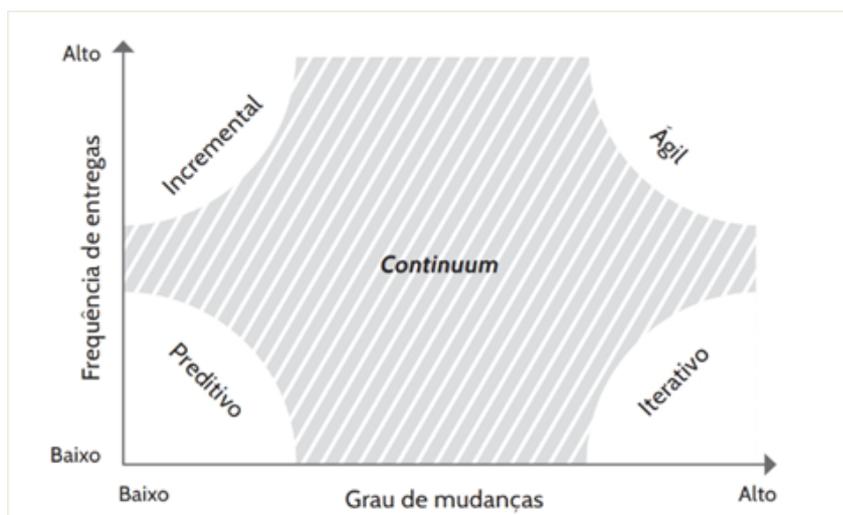
Neste sentido, quando existem incertezas, as abordagens que realizam o levantamento dos requisitos em ciclos iterativos e desenvolvem o produto de forma incremental conseguem melhor se adequar aos ajustes de curso necessários para o bom desenvolvimento do projeto (quando comparadas com as metodologias que tentam definir todos os requisitos e escopos de desenvolvimento de todo o projeto no início, a fim de evitar mudanças posteriores). A partir deste ponto, deve-se prosseguir um pouco mais e, até mesmo concluir que é viável combinar metodologias para a gestão de um mesmo projeto, utilizando-se métodos preditivos para os trechos do projeto nos quais se tenha domínio dos requisitos, escopo e ambiente e, em outras situações, utilizando métodos ágeis para trechos do mesmo projeto nos quais não se tenha pleno domínio de todos os requisitos e escopo e que se faça necessária uma abordagem mais interativa, iterativa e incremental (SILVA; MATAMOROS, 2010).

Ressalta-se ainda, que os casos nos quais se caracterize um elevado grau de desconhecimento dos requisitos, combinado com um elevado grau de indefinição técnica, representam um alto risco, mesmo para abordagens adaptativas. Diante destas situações, é recomendada a tentativa de fragmentação dos assuntos, ou mesmo a adoção de abordagens diferenciadas, face a existência de situações que apresentem, ao mesmo tempo, três

fatores: 1. Falta de clareza nos requisitos das partes interessadas; 2. Falta de definição da solução técnica a ser adotada e 3. Ausência de objetivos claros para o projeto.

De acordo com o PMI (2017), as ferramentas, processos, técnicas e princípios descritos em quatro normas fundamentais do PMI (1. *Guia PMBOK*, 2. *The standard for program management*, 3. *The standard for portfolio management* e 4. *Organizational project management maturity model (OPM)*) formam a base para o gerenciamento de programas e projetos. Estas normas constituem um excelente ponto de partida para a abordagem das condições e complexidade oriundas de problemas com a ambiguidade, o comportamento humano e o comportamento do sistema. A utilização criteriosa e moderada de todas essas ferramentas auxilia o profissional a navegar por ambientes de constantes mudanças de um programa ou de um projeto de maior complexidade. Desta forma. O PMI apresenta a proposta de quatro abordagens para os diferentes cenários possíveis, conforme elucidado na Figura 2:

Figura 2 – Ciclo de vida e o continuum entre as abordagens



Fonte: (KEELING; BRANCO, 2019)

A região da Figura 2 em que se encontra o nome *continuum* refere-se ao infinito espaço que existe para a caracterização de um projeto, isto porque, não haverá um projeto que se adeque de forma perfeita a uma abordagem pré-concebida, pelo contrário, a compreensão da natureza do projeto permitirá a correta alocação deste dentro do continuum de opções, que tem como referência os quatro limites indicados nos vértices dos quadrantes.

2.1.1.1 Ciclo de vida preditivo

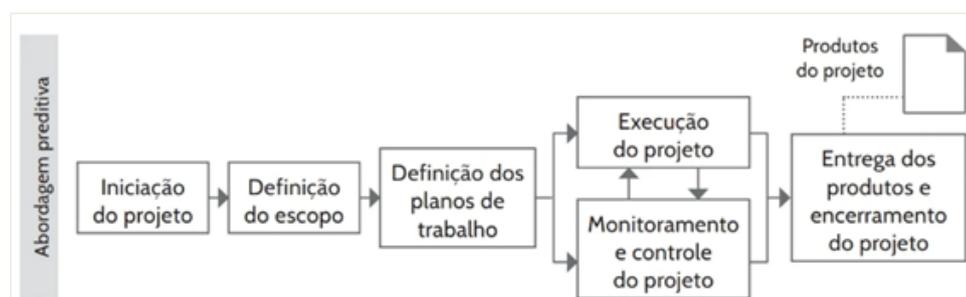
O ciclo de vida preditivo é recomendado para projetos nos quais se tenha pleno conhecimento do que será desenvolvido, todos os requisitos relacionados aos produtos e de quais serão as tecnologias que serão utilizadas para o desenvolvimento do projeto. Os

projetos que se enquadram nesta abordagem podem ser analisados e planejados em seu todo já no início e de uma única vez. A equipe de projetos consegue detalhar, de maneira aprofundada, o escopo do que será feito. Existe pouca ou nenhuma dúvida com relação à elaboração do plano de atividades e de como essas atividades serão executadas (SILVA; BARBOSA; JUNIOR, 2019).

De acordo com Keeling e Branco (2019), o plano, uma vez finalizado e aprovado, é transferido para a execução. Atividades de monitoramento e controle da execução são realizadas de modo a assegurar que a execução prossiga em conformidade com o que foi aprovado como plano de projeto. Qualquer eventual discrepância entre a execução e o plano deve ser corrigida para que haja coerência entre eles. Neste sentido, mudanças eventuais podem ser requisitadas e devem ser analisadas e, caso aprovadas, incorporadas ao plano geral do projeto, de modo que todo seu impacto seja refletido. Este novo plano aprovado deve direcionar a execução dos trabalhos a partir daquele ponto, além disso, também será utilizado como linha de base para comparação, de modo que as ações de monitoramento e controle possam mensurar o desempenho da execução.

Conforme relatado pelos autores, neste tipo de abordagem, os produtos e resultados do desenvolvimento do projeto serão entregues todos de uma vez, ao final do projeto. Isto é, os benefícios do uso dos produtos gerados por estes projetos somente poderão ser sentidos na finalização, após a entrega de todos os produtos. Ressalta-se que ocorre uma sequência linear entre a iniciação do projeto e seu encerramento, conforme ilustrado na Figura 3:

Figura 3 – Ciclo de vida preditivo



Fonte: (KEELING; BRANCO, 2019)

Keeling e Branco (2019) relatam que não se espera que ocorram modificações ao longo do desenvolvimento do projeto, bem como não é obrigatória a ocorrência de entregas adicionais neste tipo de situação.

2.1.1.2 Ciclo de vida incremental

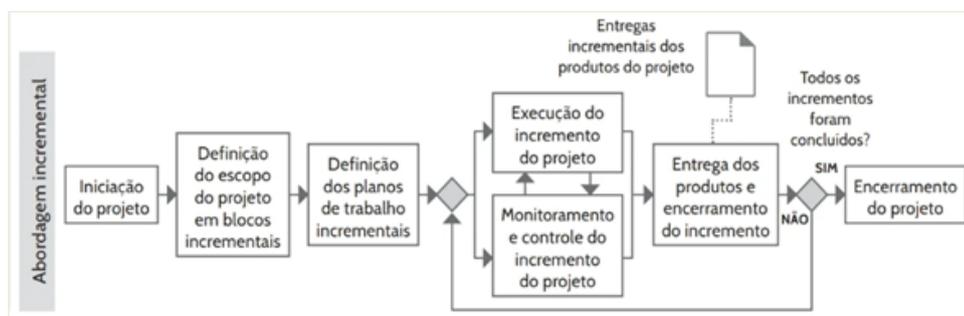
O ciclo de vida incremental é empregado quando se almeja que as entregas prontas para o uso sejam efetuadas durante o projeto, isto é, ao longo do projeto já é possível, incrementalmente, obter os resultados do desenvolvimento do projeto. Desta maneira, com esta abordagem é possível delimitar grande parte dos requisitos e aspectos técnicos

quando o projeto é iniciado, contudo, ao contrário do método preditivo, o projeto será planejado e executado de maneira a concluir partes de produtos e liberá-los para uso o mais depressa possível. Assim, a execução seguirá o plano de projeto já aprovado, e as atividades de monitoramento e controle serão executadas de forma a assegurar que tudo que está aprovado para cada incremento seja realizado (VARGAS, 2003).

Como existem incrementos, é possível coletar alguns requisitos após a finalização de cada um deles – e o processo de monitoramento e controle será responsável por tratar as eventuais mudanças. Por esta razão, torna-se óbvio que pequenos ajustes sejam realizados entre um incremento e outro, porém o foco deste método em específico é tornar a entrega dos produtos para uso mais rápida, sem se preocupar com eventuais adaptações (BARCAUI, 2012).

Ressalta-se que este método planeja o desenvolvimento do projeto em blocos incrementais e possibilita que o cliente do projeto já comece a fazer uso dos novos desenvolvimentos assim que as primeiras entregas sejam realizadas. O projeto é finalizado quando todos os incrementos forem entregues, e por consequência, a soma dos incrementos representa a totalidade das entregas dos projetos. A Figura 4 representa o ciclo de vida incremental:

Figura 4 – Ciclo de vida incremental



Fonte: (KEELING; BRANCO, 2019)

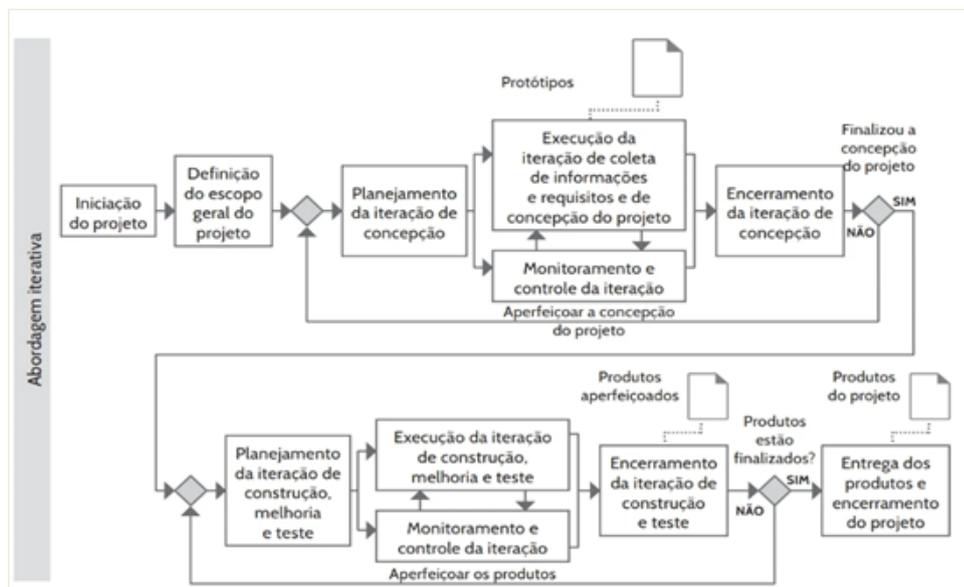
Valle et al. (2007) ressalta que seria um exemplo de projeto com esta abordagem de ciclo de vida, um projeto de instalação de um sistema de gestão de documentação dentro de uma organização, no qual a implementação ocorre em blocos, em cada um dos departamentos, e no qual somente se inicia o trabalho em um departamento após a finalização da instalação e entrada em operação dos sistemas no departamento anterior. Nesta situação, após a finalização do primeiro incremento, podem surgir “lições aprendidas”, possibilitando que o plano de implementação e execução dos próximos incrementos seja ajustado.

2.1.1.3 Ciclo de vida iterativo

Utiliza-se o ciclo de vida iterativo quando há dúvidas relativas aos requisitos que devem ser atendidos pelos produtos do projeto, ou ainda, quando essas dúvidas se relacionam às tecnologias que devem ser empregadas para o desenvolvimento do projeto. Desta maneira, compreende-se que são necessárias interações com as partes interessadas a fim de buscar as respostas para estas indefinições. Desta maneira, o projeto se desenrola por intermédio de frequentes interações que auxiliam, em um primeiro momento, a delimitação de alguns requisitos e a esclarecer algumas dúvidas, fator que é suficiente para execução de um pouco do projeto, e este pouco avanço possibilita que novos requisitos sejam coletados, fato que dará origem a um novo ciclo de execução, até que o projeto realize ao final, as entregas desejadas. Sendo assim, a execução da fase seguinte será direcionada pelo que foi definido e esclarecido na fase anterior.

Keeling e Branco (2019) relatam que durante estas interações, é comum o desenvolvimento de protótipos, de modo a facilitar a coleta de requisitos e testar as eventuais tecnologias que se encontram em desenvolvimento. Contudo, é importante salientar que, neste tipo de abordagem, as entregas finais dos produtos acabados e prontos para uso, serão realizadas ao final do projeto, mesmo ocorrendo diversas interações de coleta de requisitos e definições técnicas, bem como o desenvolvimento de eventuais protótipos. A Figura 5 ilustra o ciclo de vida iterativo:

Figura 5 – Ciclo de vida iterativo



Fonte: (KEELING; BRANCO, 2019)

De acordo com os autores, este ciclo de vida é empregado quando existe uma grande complexidade envolvida e as chances de mudanças ao longo do projeto são altas, ou quando o resultado envolve o atendimento das necessidades de diferentes partes interessadas. Ao contrário da abordagem incremental, que tem por finalidade a velocidade,

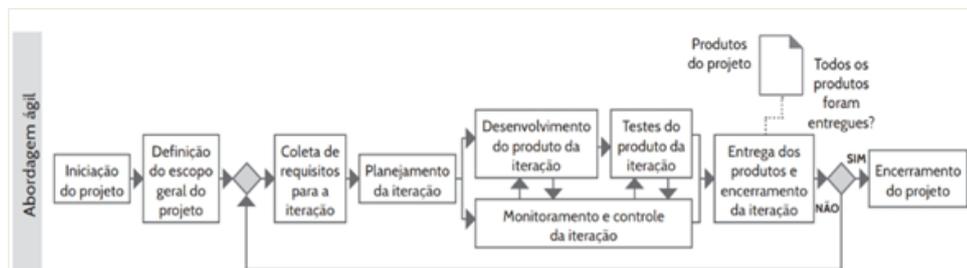
esta abordagem objetiva compreender as necessidades, a aprendizagem no processo e a exatidão no resultado, sem focar na rapidez.

2.1.1.4 Ciclo de vida adaptativo / ágil

O ciclo de vida ágil é comumente utilizado em situações nas quais as mudanças sejam esperadas e o cliente será beneficiado pela entrega de produtos finalizados ao longo da execução de projetos, isto é, o ciclo de vida ágil é a combinação dos ciclos de vida incremental e iterativo. A combinação dos incrementos, na entrega rápida de protótipos e produtos acabados, com as iterações, que possibilitam que novos requisitos e ferramentas sejam utilizados, aliados ainda com uma estratégia e filosofia que visam a adequação rápida dos planos de trabalho, tornam a abordagem ágil diferente das anteriores (SOUZA, 2018).

A criação de Produtos Mínimos Viáveis (*Minimum Viable Products – MVP*) e sua disponibilização para os clientes e usuários possibilitam a coleta de requisitos e a aprendizagem relativa ao produto, os quais, por sua vez, serão usados no desenvolvimento do próximo incremento/ produto. Esta abordagem, visa entregar produtos modificados e ajustados com frequência. A Figura 6 ilustra o ciclo de vida ágil:

Figura 6 – Ciclo de vida ágil/adaptativo



Fonte: (KEELING; BRANCO, 2019)

De acordo com os autores, os exemplos clássicos para este tipo de ciclo de vida são os projetos especificamente de desenvolvimento de softwares, isto porque, na maioria das vezes, os usuários só notam que precisam de diferentes funcionalidades daquelas programadas, quando iniciam a utilização do programa, e com isto, as solicitações de mudanças serão frequentes. Utilizar uma abordagem que tente delimitar tudo no início do projeto pode gerar resultados negativos com relação às modificações posteriores que serão demandadas. Por esta razão, deixar de realizar a entregas ao longo do desenvolvimento, também pode ser crítico, visto que o usuário não tem a possibilidade de já iniciar a incorporar o uso do software em sua rotina e novos requisitos deixam de ser considerados.

Desta maneira, é de suma importância que o desenvolvimento e entrega dos produtos finalizados (incrementos) para que os usuários possam já iniciar a utilização e subsidiar feedbacks acerca de suas experiências, o que será entrada para a próxima etapa do desen-

volvimento, isto é, próxima iteração, assim, este ciclo deve ser repetido até que o projeto esteja completamente desenvolvido.

Para o método preditivo, a abordagem tradicionalmente empregada é a abordagem em cascata (*Waterfall*). Há também, variáveis do método cascata na tentativa de tornar mais dinâmico e tratar situações iterativas e incrementais, como *Rapid Development Waterfall*, *Staged Delivery Waterfall* e *Evolutionary Development Waterfall*. Já para as demais abordagens, existem diversas metodologias, também conhecidas como frameworks, *Scrum*, programação eXtrema (*eXtreme Programming – XP*), Método Kanban, *Scrumban*, Métodos Crystal, Desenvolvimento Orientado a Funcionalidades (Feature-Drive Development – FDD), método de Desenvolvimento de Sistemas Dinâmicos (*Dynamic System Development Model – DSDM*), Processo ágil Unificado (*Agile Unifield Process – AgileUp*), Processo Unificado da Racional (*Rational Unified Process – RUP*), Desenvolvimento Adaptativo de Software (*Adaptive Software Development – ASD*), *Last Planner System*, dentre outros (SILVA; BARBOSA; JUNIOR, 2019).

2.1.2 Áreas de Conhecimento do PMBok

De acordo com o Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (PMI, 2017), os cinco grupos de processos fundamentais para o desenvolvimento de qualquer projeto de acordo com o PMBOK, referem-se aos processos de iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento. O grupo de processos de iniciação, define e autoriza um projeto ou suas fases. Os processos de planejamento, por sua vez, delimitam e refinam os objetivos, além de definir as ações necessárias para o alcance dos objetivos, bem como o escopo para o qual foi designado. Os processos de execução compõem e direcionam pessoas e outros recursos para a realização de um plano de projeto.

Figura 7 – Grupos de Processos de Gerenciamento de Projetos



Fonte: (PMI, 2017)

A Figura 7 ilustra os Grupos de Processos de Gerenciamento de Projetos, de acordo

com o [PMI \(2017\)](#).

Neste sentido, o grupo de processos de monitoramento e controle, tem por finalidade mensurar de maneira frequente o progresso, a fim de identificar variações com relação ao plano e desta maneira, possibilitar a tomada de ações de cunho corretivo, caso necessárias. Por fim, os processos de encerramento formalizam a aceitação do produto, serviço ou resultado, de modo a conduzir um processo ou uma fase de um projeto a um final.

Conforme relatado por [Vargas \(2003\)](#), o PMBOK aborda ramos do gerenciamento de projetos, de modo a descrever a gerência em função dos seus métodos componentes, de modo que, tais processos apresentam um detalhamento mais específico e uma abrangência característica, possibilitando desta maneira a sua integração com os demais, e formando assim um todo único e organizado. Desta maneira, o agrupamento dos processos em áreas de conhecimentos considera a natureza e as características de cada processo.

De acordo com o Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos ([PMI, 2017](#)), as áreas do conhecimento da Gestão de Projetos descrevem os saberes e práticas em gerência de projetos em termos dos processos que as compõe. Tais processos foram organizados em dez áreas do conhecimento, são elas:

1. Gerenciamento e integração do projeto: refere-se ao conjunto de processos e atividades necessárias para garantir que todos os componentes (processos e atividades das demais áreas) do projeto sejam identificados, direcionados, unificados e integrados, de modo a possibilitar o atendimento de forma satisfatória das necessidades e expectativas dos clientes e/ou outras partes interessadas.

2. Escopo: tem por finalidade estipular seis processos, os quais abrangem as atividades necessárias para assegurar que todo trabalho demandado para a realização do projeto seja mapeado.

3. Gestão de tempo do projeto: objetiva realizar a descrição dos processos, com intuito de assegurar o seu término dentro do prazo previsto.

4. Gerenciamento de custo do projeto: contempla os processos que garantem ao projeto a sua realização, sem que o orçamento previsto e estipulado não seja respeitado.

5. Gestão da qualidade do projeto: tem por objetivo delimitar os processos envolvidos na garantia que os objetivos designados ao escopo do projeto sejam alcançados.

6. Gerenciamento de recursos humanos do projeto: tem por finalidade descrever os processos que organizam e gerem as equipes envolvidas, de modo a subsidiar a melhor utilização dos colaboradores envolvidos.

7. Gestão das comunicações do projeto: tem como objetivo detalhar os processos relativos à geração, coleta, disseminação, armazenamento e destinação final das informa-

ções do projeto de maneira mais oportuna e adequada.

8. Gerenciamento de risco do projeto: descreve os processos relacionados à realização (identificação, análise e resposta) do gerenciamento de riscos em um projeto.

9. Gerenciamento de aquisições do projeto: tem por objetivo descrever os processos que compram produtos, serviços ou resultados de organizações externas, além dos processos de gerenciamento de contratos.

10. Gerenciamento de partes interessadas do projeto: descreve os processos para engajamento, identificação, classificação e priorização das partes interessadas do projeto.

2.2 Metodologia Ágil

Para se desenvolver um software, é preciso muito mais que apenas linhas de códigos, isto porque, deve-se adotar uma metodologia de trabalho. De acordo com o dicionário [Webster et al. \(1983\)](#), metodologia refere-se a um conjunto de métodos, regras e postulados empregados por uma disciplina: um procedimento particular ou um conjunto de procedimentos.

A metodologia de desenvolvimento de software tem por objetivo a delimitação de maneira clara e objetiva dos papéis de todas as partes envolvidas, por exemplo, usuários, desenvolvedores e administradores, e determinar como, quando e onde ele será realizado. Ela serve como uma ferramenta que harmoniza e coordena todas as áreas envolvidas no processo de desenvolvimento.

Muitos esforços foram empreendidos em enfrentar as dificuldades provenientes do desenvolvimento de softwares, mas muitas outras dificuldades foram ocasionadas pelo excesso de formalização e processos burocráticos impostos aos projetos com uso das abordagens tradicionais, uma vez que sua falta de flexibilização resultava em dificuldades para respostas rápidas e que satisfaçam as mudanças ([KERZNER, 2006](#)).

Face a este cenário, foram criadas em meados dos anos 1990 as abordagens conhecidas como “*Agile Methodologies*”, isto é, as metodologias ágeis. Com base em experiências empíricas de consultores, pesquisadores e profissionais do mercado, que trabalham no desenvolvimento de softwares, foram criado modelos e propostas de métodos iterativos e incrementais, cujo foco era o desenvolvimento contínuo de um conjunto reduzido de funcionalidades dos softwares, de maneira priorizada por seus usuários e possibilitando a integração de maneira mais eficaz, bem como a incorporação de mudanças que ocorreram durante o seu ciclo de desenvolvimento, de modo a possibilitar a absorção de mudanças como vantajosas ao projeto ([SOUZA, 2018](#)).

Neste sentido, as metodologias ágeis foram consolidadas como respostas aos problemas oriundos da utilização dos modelos tradicionais de desenvolvimento de softwares

e gerenciamento de projetos, de modo a objetivar a extinção das barreiras burocráticas e tornar mais próxima a relação dos desenvolvedores, clientes e demais públicos de interesse. Em função das mudanças de paradigmas, oriundas desta nova abordagem, ocorreram importantes transformações na estrutura das equipes de projetos, bem como na maneira como as pessoas interagem durante o ciclo de vida de um projeto (SILVA; BARBOSA; JUNIOR, 2019).

O termo “metodologias ágeis” tornou-se popular em 2001 quando dezessete especialistas em processos de desenvolvimento de software, estabeleceram princípios comuns compartilhados por diferentes métodos. O resultado foi a criação da Aliança Ágil e o estabelecimento do “Manifesto Ágil” (BECK et al., 2001). Os conceitos chave do Manifesto Ágil são:

- Indivíduos e interações mais que processos e ferramentas.
- Software em funcionamento mais que documentação abrangente.
- Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos.
- Responder a mudanças mais que seguir um plano.

Por esta razão, a organização das equipes e sua configuração estão embasadas nos valores e fundamentos difundidos pelas metodologias ágeis, as quais promovem a ideia de que as equipes seriam estruturas autônomas e autogerenciáveis, com foco em pessoas e nas interações interpessoais, além de um forte viés democrático de suas relações internas, em que todos os componentes são tidos como pares, sem que esteja delimitada uma hierarquia, configurando desta maneira as estruturas horizontais.

2.2.0.1 Método Kanban

De acordo com Monden (2015), o método Kanban é uma das ferramentas ágeis mais utilizadas pelos departamentos de Tecnologia da Informação atualmente, isto porque, sua implementação nas empresas que buscam melhorias dos processos de maneira contínua e em moldes de cultura organizacional tornou-se extremamente comum. Historicamente, a metodologia Kanban foi elaborada em meados dos anos 1950, mais especificamente nas fábricas de automóveis da Toyota, e seu principal objetivo é atuar como um dispositivo de sinalização, elaborado para emprego inicial para as indústrias de manufatura e seu principal objetivo era evitar/prevenir os desperdícios.

Trata-se de um sistema de comunicação em que os fluxos de produção ou de transporte de uma empresa ficam dispostos, desta maneira, é possível utilizar cartões, sistemas de sinalização ou adesivos, pode-se ainda utilizar um cartão para registro da movimentação de materiais onde cada entrega é registrada, de modo a possibilitar o controle de itens de acordo com seu consumo, de modo que não ocorram abastecimentos de materiais antes do tempo necessário, tão pouco o acúmulo de estoques. A organização do Kanban

pode ocorrer de maneira simples, com a utilização de um quadro dividido em três colunas: *to do* (para ser feito), *work in progress/doing* (em progresso/executando) e *done* (feito), posteriormente os colaboradores colocam *post-its* com os nomes das tarefas e no período em que elas estão (PAOLESCI, 2014).

As principais ideias empregadas no sistema japonês de administração para a eliminação de desperdícios são:

- Racionalização da força de trabalho: para que o trabalho seja racionalizado é preciso que se trabalhe em equipe, desta maneira, o líder deve trabalhar com a equipe. A mesmo tempo que coordena o grupo e a equipe, tem a tarefa de fazer pequenas manutenções em equipamentos, consertos de baixa complexidade e deve auxiliar no controle de qualidade;

- Produção flexível: permite que os produtos sejam feitos em pequenos lotes alterando para isso, os moldes que são colocados nas máquinas de produção;

- Círculo de controle de Qualidade (CCQ): o círculo de controle de qualidade refere-se a uma rede de funcionários que realiza reuniões periódicas para pensar e planejar ideias de melhoria na empresa. O objetivo é que os participantes identifiquem problemas ou situações que podem se tornar dificuldades e discutam quais seriam as melhores soluções para essas questões. A área de gestão de pessoas pode influenciar a criação destes grupos focando na melhoria do clima organizacional e até dos resultados da empresa;

- Desdobramento da Função Qualidade (QFD): está diretamente conectado à área de atendimento ao cliente. É com os comentários positivos e negativos e com as sugestões dos compradores que a empresa vai identificar e descobrir problemas e melhorias do produto ou do serviço. Desta maneira, a empresa entende de maneira exata o que o cliente quer, de forma ágil e pode buscar soluções para essas questões de maneira eficaz.

A Figura 8 ilustra o modelo de administração Toyota:

De acordo com Souza (2018), os princípios mais importantes desse sistema são: eliminação de desperdícios, fabricação com qualidade e o comprometimento e envolvimento dos colaboradores, isto porque o sistema Toyota de produção tem sido referenciado como “Sistema de produção enxuta”, o termo para definir um sistema de produção muito mais eficiente, flexível, ágil e inovador do que a produção em massa, um sistema habilitado a enfrentar melhor um mercado em constante movimento.

2.2.1 Método Lean

De acordo com Werkema (2011), o *Lean Manufacturing* refere-se a uma iniciativa que visa a eliminação dos desperdícios, isto é, a exclusão do que não agrega valor ao cliente e no aumento de velocidade à empresa, como o Lean pode ser aplicado em todo tipo de

Figura 8 – Estrutura do Sistema Toyota de Produção



Fonte: (KEELING; BRANCO, 2019)

trabalho, uma denominação mais apropriada é o *Lean Operations* ou *Lean Enterprise*. Suas origens remetem ao sistema Toyota de Produção (*just-in-time*).

Em seu cerne, concentra-se a redução de desperdícios:

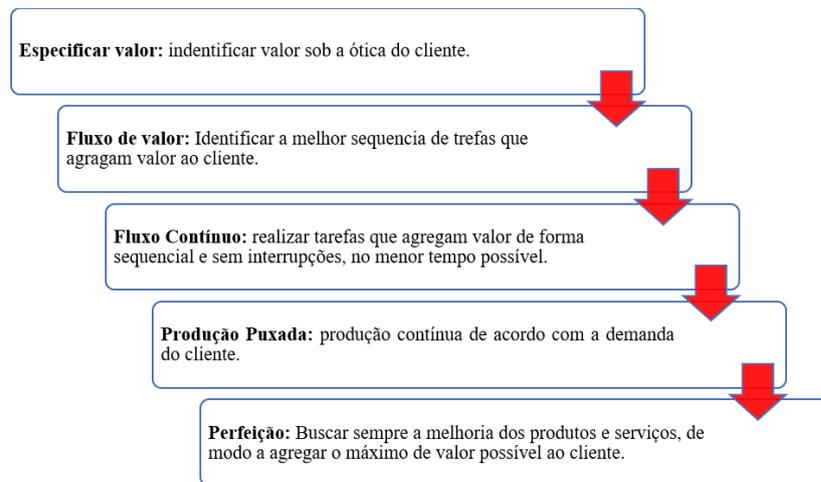
1. Defeitos (nos produtos);
2. Excessos de produção de mercadorias desnecessárias;
3. Estoque de mercadorias à espera de processamento ou consumo;
4. Processamento desnecessário, movimento desnecessário (de pessoas);
5. Transporte desnecessário (de mercadorias) e espera.

Os princípios apresentados pelo *Lean Manufacturing* compõem uma filosofia de gestão direcionada à redução dos desperdícios e a otimização dos processos, de modo a entregar maior valor aos clientes. Neste sentido, [Albertin, Pereira e Pontes \(2016\)](#) relatam que os princípios enxutos apresentam cinco pilares básicos, os quais podem ser compreendidos como: 1. valor, 2. fluxo de valor, 3. fluxo contínuo, 4. puxar e 5. Perfeição, os quais objetivam a maximização dos resultados e a redução de perdas, conforme elucidado na [Figura 9](#):

Conforme relatado por [Petenate \(2018\)](#), o *Lean Manufacturing* pode ser descrito como uma metodologia de cunho operacional, a qual engloba os oito principais desperdícios que podem ser identificados em uma linha de produção, e seu principal objetivo é reduzi-los ou eliminá-los de maneira contínua, por intermédio da aplicação de ferramentas de qualidade.

Para [Howell \(2010\)](#), o *Lean Manufacturing* refere-se a um conjunto de métodos que tem por finalidade eliminar de forma sistêmica os desperdícios de produção, de modo

Figura 9 – Os princípios do Lean Manufacturing



Fonte: Elaborado pela autora

a se obter o máximo de produtividade em determinado processo. Neste sentido, os autores destacam que o Lean Manufacturing de maneira inicial objetiva uma produção em que o mínimo de recursos é empregado e somente o que é necessário deve ser produzido, de modo a gerar a eficiência generalizada de um processo.

2.2.2 Scrum

O Scrum refere-se a uma metodologia ágil, utilizada para o desenvolvimento e planejamento de projeto de sistemas, na qual esses projetos são divididos em ciclos, geralmente mensais, chamados de sprints. O sprint representa um time box dentro do qual uma série de rotinas que devem ser executadas. Todas as funcionalidades a serem desenvolvidas são mantidas em uma lista denominada *product backlog*. No início de cada *sprint*, é realizado uma *sprint planning meeting*, uma reunião na qual o *product owner* (proprietário do produto) prioriza os itens do *product backlog* e a equipe escolhe as atividades que serão por ela desenvolvidas, desta maneira, as tarefas escolhidas são transferidas do *product backlog* para o *sprint backlog* (RODIGUES, 2016).

A cada dia de sprint, a equipe faz uma breve reunião denominada *daily scrum*, cujo intuito é discutir e inteirar a equipe sobre o que foi desenvolvido no dia anterior, identificando impedimentos e priorizando o trabalho do dia. Ao final de um sprint, os desenvolvedores apresentam as funcionalidades implementadas em uma *sprint review meeting*. Por fim, é realizada uma *sprint restropective*, e a equipe começa o planejamento para o próximo ciclo (SILVA; BARBOSA; JUNIOR, 2019).

2.2.2.1 Papéis

Keeling e Branco (2019) ressaltam que o *product owner* é o responsável pela maximização do valor de retorno do produto para o cliente e fornecer o trabalho ao *development team*, composto por um grupo de cinco a sete profissionais, que devem realizar a entrega de uma versão incrementada do produto feito, ao final de cada iteração. Por fim o *scrum master* é o responsável por garantir que o Scrum seja compreendido e disseminado, além de solucionar impedimentos e ajudar o *product owner* e o *development team*.

2.2.2.2 Artefatos

Os artefatos são documentos responsáveis pela transparência sobre os itens que precisam ser feitos e entregues de um produto ou incremento, e existem quatro deles (SILVA; BARBOSA; JUNIOR, 2019):

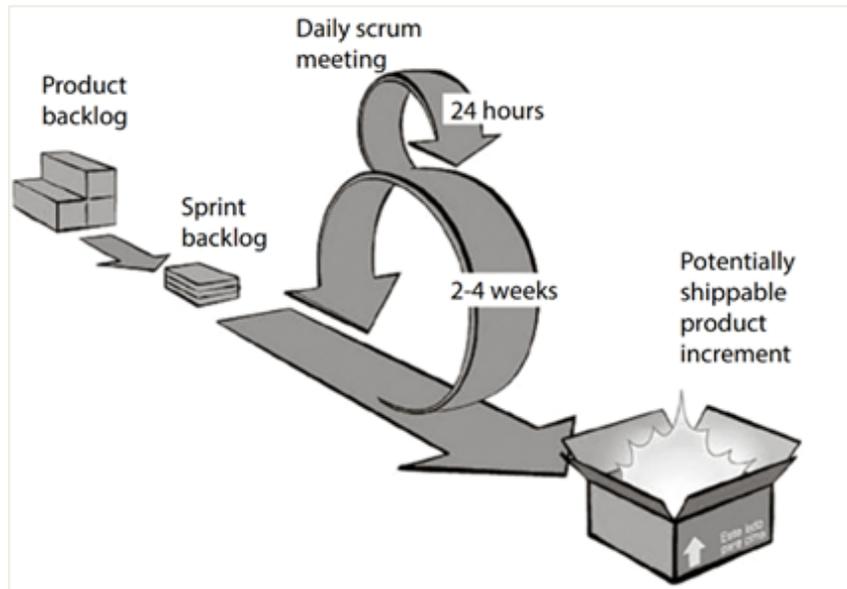
- *Product backlog*: engloba todos os requisitos que precisam ser implementados, seja de negócios (*user stories*), melhorias, questões técnicas ou erros. Este artefato é controlado pelo *product owner* e ordenado de acordo com o valor de negócio para o cliente.
- *Sprint backlog*: refere-se a uma lista de itens que define o objetivo da sprint. Retirados do *product backlog*, os itens que entram no *sprint backlog* são os de maior valor de negócio apresentado pelo *product owner*.
- *Definition of done*: trata-se do documento que explica quais serão as definições de pronto para as *user stories*.
- *Burndown*: refere-se a um gráfico que mostra o andamento do desenvolvimento do produto. Pode ser utilizado para o monitoramento do progresso tanto do *product backlog* como do *sprint backlog*, indicando se ambos serão completados de acordo com o planejamento.

A Figura 10 apresenta as etapas do modelo ágil ou scrum:

2.2.2.3 Cerimônias

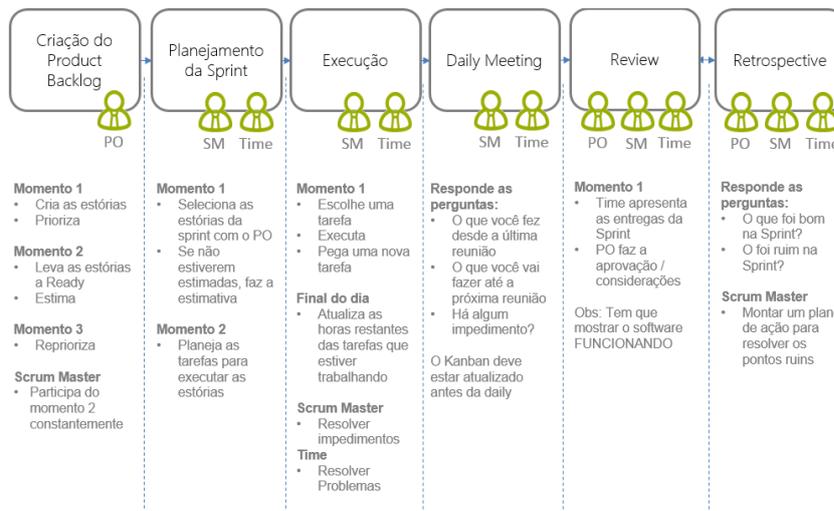
De acordo com Rodrigues (2016), as cerimônias são alguns eventos descritos no scrum, cada qual com seu próprio objetivo, a fim de evitar reuniões desnecessárias. Elas devem ter um tempo máximo de duração, chamado de time box, de modo a possibilitar a oportunidade de prática da inspeção e adaptação. Existem quatro cerimônias, são elas: *spring planning*; *daily scrum*; *sprint review meeting*; e *sprint retrospective*. Estes eventos são o princípio que diz que o método mais eficiente e eficaz de transmissão de uma informação, para e por dentro de um time de desenvolvimento, é por intermédio de uma conversa cara a cara. A Figura 11 apresenta as três cerimônias e os papéis do scrum:

Figura 10 – Modelo Scrum



Fonte: (SILVA; BARBOSA; JUNIOR, 2019)

Figura 11 – Cerimônias e papéis do scrum



Fonte: (RODIGUES, 2016)

2.2.2.4 User Stories

A história de usuário refere-se à uma descrição curta e simples da necessidade do cliente, a qual é usualmente contada a partir da perspectiva de quem demanda a nova necessidade, por esta razão, ela deve explicar bem para quem, o que é o porquê está sendo criada. Quanto mais explicativa for, melhor os desenvolvedores poderão compreender e construir softwares com menos dificuldade e mais qualidade.

O método mais tradicional para a utilização da *user stories* refere-se à aplicação do Product Backlog como insumo, escrevendo-as em cards ou post its individuais. Neste âmbito, algumas equipes costumam fazer a impressão de cards com um pré-esqueleto da

user story, para que assim não se esqueçam das informações centrais (SOUZA, 2018).

2.2.2.5 Invest

De acordo com Sbrocco e Macedo (2012), a fim de assegurar a qualidade na criação de uma história de usuário, foi elaborado o acrônimo INVEST, em que cada letra representa:

- I de *independent* (independente): a história de usuário necessita ser independente e não depender de outras histórias;
- N de *negotiable* (negociável): a história de usuário não é apenas uma narrativa com as características que *product owner* espera, mas também um ponto de partida para uma discussão que objetive identificar pontos de melhorias, propostas pela equipe;
- V de *valuable* (de grande valor): a história de usuário precisa apresentar valor, se não for descrito o valor que o cliente terá com ela, não haverá muita serventia;
- E de *estimable* (estimável): a história de usuário precisa conter informações suficientes para possibilitar que os desenvolvedores realizem uma estimativa, caso contrário, ela não será iniciada;
- S de *small* (pequena): a história de usuário necessita ser pequena, pois deve caber na duração de um sprint.
- T de *testittestable* (testável): a história de usuário precisa ser testável, pois caso não possua informações suficientes para testes, não será adicionada no *backlog*.

2.3 Método Híbrido

De acordo com Sbrocco e Macedo (2012), o emprego de uma única metodologia sem a utilização oriunda de outras é extremamente raro, principalmente nas organizações que se baseiam em todos os pilares da metodologia utilizada. Em razão das mudanças constantes nos requisitos dos projetos de softwares, os quais são demandados pela equipe de desenvolvimento, gerentes e clientes finais, é de suma importância que a equipe de desenvolvimento conheça uma metodologia para desenvolvimento que seja dinâmica e adaptável, bem como capaz de assegurar o alinhamento constante das demandas, face ao fato de que os projetos de desenvolvimento de softwares são afetados de maneira constante, por diversificados aspectos, tais quais: custo, escopo, qualidade, além de seus critérios de sucesso que apresenta, variações de um projeto para outro.

Conforme relatado por Lopes (2017), após a definição e exame das metodologias tradicionais e ágeis, torna-se possível compreender as principais semelhanças e diferenças entre elas, por esta razão, pode-se dizer que o movimento ágil surgiu em reação aos métodos clássicos de desenvolvimento de softwares justamente por possuírem pontos con-

siderados deficientes para as suas necessidades. O autor relata que as tendências ágeis estão em contraponto das metodologias tradicionais, uma vez que estas abordagens visam veemente o planejamento do projeto e do produto como um todo desde o início. As metodologias ágeis visam o processo incremental, de modo que as partes interessadas façam parte de maneira ativa em todas as fases do processo.

Com base no estudo das características de ambas as metodologias, elaborou-se a Tabela 1, a qual evidencia os principais aspectos considerados para o emprego da metodologia híbrida.

Tabela 1 – Metodologia Tradicional vs Metodologia Ágil - Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Abordagem Tradicional	Abordagem Ágil
Preditivo e rígido	Adaptativo e flexível
Gestão no estilo “comando e controle”	Gerenciamento no estilo de orientação e suporte
Trabalho determinado pelo gestor	Trabalho designado pelos membros da equipe
Documentação confiável	Comunicação confiável
Sucesso respectivo a entrega do planejado	Sucesso correspondente a entrega do desejado
Pouco envolvimento do cliente	Participação ativa do cliente e comprometimento
Requisitos conhecidos e estáveis	Requisitos mutáveis
Planejamento direcionado a resultados	Direcionamento dos resultados ao planejamento

Ao que se refere aos custos e riscos relacionados a utilização da metodologia híbrida, [Conforto e Amaral \(2016\)](#) relatam que em função da complexidade do desenvolvimento proveniente da combinação de metodologias, existem aspectos que devem ser levados em consideração e que devem ser analisados com critério, para que o projeto não seja comprometido, por esta razão, não há um métrica definida para a definição do custo, ele varia em razão das incertezas tecnológicas, do número de componentes utilizados, tamanho da equipe, dentre outros, fatores que já se relacionam com os riscos, visto que estas indeterminadas características de um projeto podem gerar prejuízos com relação a capacidade da equipe de desenvolver as tarefas, considerando os requisitos em evolução, por esta razão, recomenda-se a realização da coleta mais específica dos requisitos nos estágios iniciais.

3 Estudo de Caso: Aplicação da metodologia híbrida para o desenvolvimento de software

Esta seção tem por finalidade apresentar o mapeamento dos processos empregados no desenvolvimento de um software, para automação de importação de notas fiscais para uma empresa multinacional, produtora de cigarros. Em razão do sigilo relacionado a identidade da empresa utilizada como objeto de estudo, será utilizado o nome fictício “Empresa ABC”. O projeto foi desenvolvido a partir do emprego de uma das metodologias tradicionais, isto é, PMBOK para desenvolvimento da documentação e uma metodologia ágil, mais especificamente a Scrum para o desenvolvimento, caracterizando desta maneira o emprego da metodologia híbrida.

Tanto o cronograma, quanto os aspectos relacionados ao planejamento foram pautados pela aplicação do método PMBOK, o qual foi apresentado na seção 3, relativa ao embasamento teórico, já no decorrer do processo, utilizou-se os preceitos do Scrum, que foi evidenciada principalmente pelo planejamento das sprints, realização de *daily*s e ao final de cada etapa a realização de *reviews*, isto é, averiguação de todos os aspectos do processo, a fim de verificar se há necessidade de alterações e incrementos.

3.1 Premissas e Entregáveis do Projeto

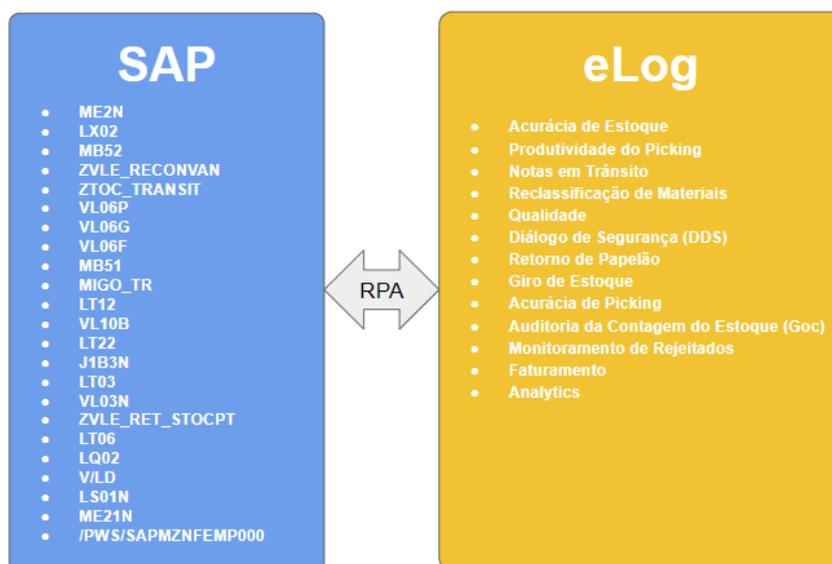
A princípio o projeto visava a utilização da metodologia tradicional, que previa o prazo de 12 meses para finalização, contudo, foi incrementada a metodologia ágil após análise de suas vantagens relacionadas aos objetivos almejados, desta maneira, o primeiro aspecto positivo observado foi a redução do prazo do projeto para 143 dias.

Foram delimitados os objetivos do projeto, levando-se em consideração as necessidades expostas pela “Empresa ABC”, dentre os quais destacam-se:

- I. Eliminação de trabalhos realizados de forma manual e que se referem a importação de arquivos;
- II. Aumento do nível de segurança e integridade dos dados;
- III. Aumento da eficiência de contagem de estoque;
- IV. Proporcionar visibilidade dos estágios dos processos para as partes interessadas.

A Figura 12 apresenta o modelo de escopo de solução utilizado para elaboração do projeto:

Figura 12 – Escopo do Projeto



Fonte: Empresa ABC

Ao que se refere as premissas do projeto, todos os componentes de softwares fornecidos pela Empresa ABC, eram de sua responsabilidade para efeito de licenciamento e subsídio de suporte aos fabricantes, além disso, a empresa se comprometeu a executar o projeto munida de profissionais de TI, automação e negócios, com intuito de compor um *development team* extremamente capacitado e que pudesse atuar em todas as frentes de trabalho necessárias para a conclusão do projeto. Além disso, a Empresa ABC indicou um Scrum Master, o qual foi responsável pela implementação em conjunto com o gerente de projetos da empresa responsável pela elaboração, e ambos possuíam autonomia para assegurar as entregas.

Após a estipulação das premissas, foram definidos os “entregáveis”, isto é, os serviços que seriam fornecidos pela empresa responsável pela criação do sistema de automação à Empresa ABC, sendo eles:

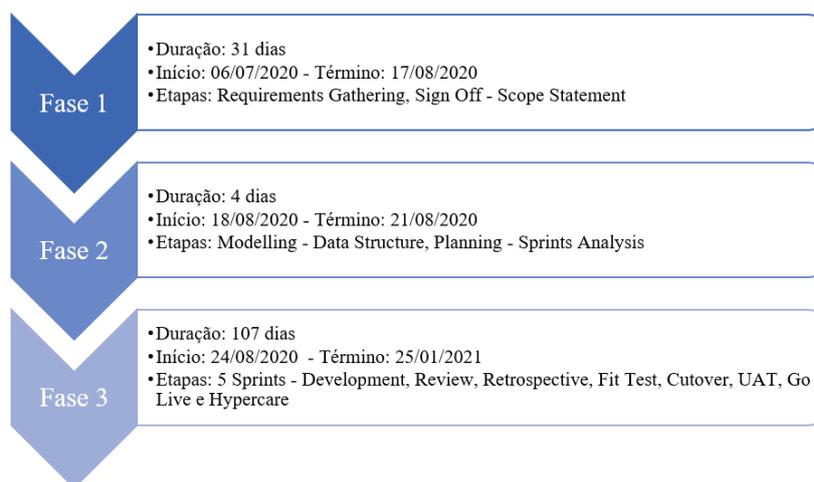
- Instalação e configuração;
- Customização conforme especificação funcional;
- Manuais de uso;
- Treinamento e Repasse para *super-users* e multiplicadores;
- Artefatos de Gerenciamento do Projeto.

3.2 Estrutura do Projeto

O projeto foi dividido em três fases, as quais eram compostas por pequenas entregas, que aqui serão definidas como *tasks*, com prazos estipulados de acordo com o grau de

complexidade e necessidade de ajustes, a Figura 13 exemplifica o fluxo de trabalho gerado em cada uma das fases, bem como o período de duração:

Figura 13 – Fluxo de trabalho do projeto



Fonte: Elaborado pela autora, com base nas informações da Empresa ABC (2022)

No âmbito de um plano de projetos, mais especificamente a elaboração da documentação e planejamento, foi utilizado o plano padrão apresentado pelo método PMBOK, o qual foi definido levando-se em consideração os seguintes itens: Escopo, organização, prazo, qualidade e riscos. Após a definição destes fatores, observou-se que a utilização do método tradicional implicaria em um prazo de execução de cerca de 365 dias, o que mostrou-se preocupante em razão da urgência e necessidade do cliente, por esta razão, foi incorporado ao processo o método ágil, a fim de eliminar os excessos de burocracias e etapas de trabalho que mostravam-se pouco produtivas, bem como reduzir o prazo para atendimento.

Ressalta-se que no cronograma final, elaborado para a Empresa ABC, as etapas de cada uma das 3 fases foram detalhadas com os respectivos tempos e recursos empregados para sua execução, isto porque, o detalhamento destas atividades objetiva desenvolver o plano de entrega, o qual ocorreu de maneira gradativa, levando-se em consideração a finalização de cada uma das etapas, testes, realização de *dailies* com os membros da equipe para discussão dos resultados, avaliação de desempenho e incrementos, quando necessários.

3.3 Equipe do Projeto

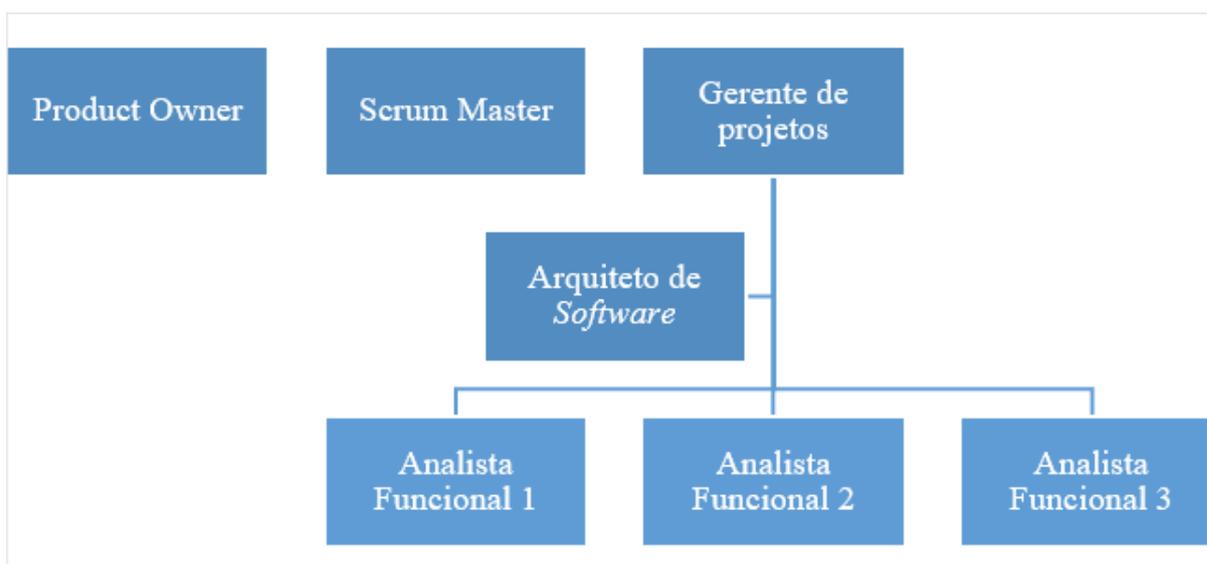
Com relação à equipe responsável, a mesma foi composta por:

- *Product Owner* - Responsável pelo produto e esclarecer os conhecimentos do negócio. Parte da equipe do cliente;

- *Scrum Master* - Responsável por conduzir as cerimônias ágeis e disseminar a cultura ágil. Parte da equipe do cliente;
- Gerente de Projetos - Responsável por conduzir o projeto como um todo e garantir que as entregas sejam feitas. Parte da equipe do fornecedor;
- Arquiteto de Software - Responsável por conduzir o time técnico e estruturar a arquitetura do projeto. Parte da equipe do fornecedor;
- Analistas Funcionais - Responsáveis por conduzir a análise de requisitos e documentação do projeto na Fase 1 do Projeto. Nas Fases 2 e 3, responsáveis por desenvolver a aplicação e realizar os testes *end-to-end* com o cliente. Parte da equipe do fornecedor;

A Figura 14 ilustra a relação de cada membro da equipe, muito embora, o modelo seja hierárquico, as metodologias ágeis são caracterizadas também pela ausência da hierarquia na equipe:

Figura 14 – Equipe responsável pelo projeto



Fonte: Elaborado pela autora, com base nas informações da Empresa ABC (2022)

3.4 Cerimônias

No âmbito dos processos envolvidos para desenvolvimento do projeto, foram realizadas as cerimônias já citadas do framework Scrum, tendo muita importância as *dailies* para o acompanhamento e retirada de impedimentos do time.

Além disso, durante os processos foram efetuadas *reviews*, isto é, reuniões com intuito de revisar tudo que foi realizado e analisar as entregas em conjunto com o cliente.

A retrospectiva era realizada para avaliar os pontos positivos e negativos de tudo que foi desenvolvido dentro da sprint, identificando oportunidades de melhorias para os

próximos ciclos.

Já na parte mais tradicional da metodologia, foram aplicados processos de validação junto ao cliente, por intermédio da realização de *Fit Tests*, que eram testes realizados em ambiente de homologação, previamente a produção.

Após aprovação, o produto era migrado para ambiente produtivo e testado exaustivamente. Um dos processos fundamentais da entrega era a realização de um treinamento do sistema para os analistas da empresa “ABC”, garantindo que os usuários finais conhecessem a ferramenta do seu dia a dia. Assim, a sprint era encerrada e uma parte do produto era entregue.

No decorrer do projeto, todas as sextas-feiras eram realizadas reuniões junto ao cliente, a fim de realizar um *status report*, isto é, uma atualização acerca da situação da etapa em desenvolvimento, além de informar se haviam ou não impedimentos, ou ainda aspectos relacionados a situação da sprint, ou mesmo informar a necessidade da realização de testes, dentre outros, fatores que também são característicos do modelo tradicional.

3.5 Resultados e Discussão

Os resultados gerados após a finalização e aplicação do projeto mostraram-se extremamente satisfatórios, em razão de diferentes fatores, a começar pelo prazo, que foi reduzido de 12 meses para 143 dias em razão do emprego do Método PMBOK e Scrum, que caracterizaram o modelo híbrido, além disso, aos objetivos estipulados, em especial a eliminação dos trabalhos manuais de importação de arquivos, os testes com o cliente pré-implantação, demonstram a acurácia de cerca de 96%, e 95% de aprovação após implantado.

Pode-se observar na Tabela 2 os resultados obtidos com a metodologia híbrida comparados aos esperados com a metodologia tradicional.

Tabela 2 – Metodologia Tradicional vs Metodologia Híbrida

	Metodologia Tradicional	Metodologia Híbrida	
Tempo	12 meses	143 Dias	Redução de 60%
Custo	1 milhão	544.000,00	Incluso as Change Requests
Performance	80% de aprovação* no UAT	95% de aprovação no UAT	*Baseado em projetos anteriores
Entrega	Produto após finalização do projeto	Partes do sistema entregadas ao fim de cada sprint	

Em decorrência a estes ganhos, houve o aumento de segurança e integridade dos dados, visto que o seu manuseio passou a ser automatizado, a eficiência na contagem do estoque também foi afetada de maneira positiva, mostrando-se mais assertiva.

No decorrer do projeto, houveram apenas quatro solicitações de itens adicionais no escopo, as quais são nomeadas *change request*, motivando a elaboração de um cronograma adicional. Levando em consideração a magnitude do projeto, o número de *changes* foi

irrisório e foram sanadas após a finalização do projeto, gerando maior eficiência ao produto final.

É importante ressaltar que em razão da tradição apresentada no mercado de cigarros do Brasil, o qual é embasado em processos, o projeto demandava uma estruturação precisa, em formato de cronograma.

Conforme apresentado na seção de revisão bibliográfica, a metodologia ágil em parte foi desenvolvida com base nos preceitos da tradicional, mas com melhorias relacionadas principalmente a redução do tempo de execução e excesso de burocracia. Contudo deve-se observar que para Custos, Aquisições, Riscos e Qualidade, a metodologia ágil apresenta disparidade com relação a abordagem tradicional, fato que justifica o uso de ambas em conjunto, conforme proposto no projeto.

4 Conclusões

A elaboração do presente estudo de caso foi de suma importância pois por seu intermédio foi possível compreender de maneira mais aprofundada os principais aspectos relacionados a Gestão de Projetos, mais especificamente à aplicação do modelo híbrido, o qual contempla o método Tradicional PMBOK e o método ágil Scrum, no desenvolvimento do projeto de um software para uma empresa do ramo de produção de cigarros, para qual foi atribuído o nome fictício de “Empresa ABC”.

Ao longo do estudo, observou-se que o desenvolvimento das metodologias tradicionais ocorreu em razão do crescimento do campo de Gestão de Projetos, o qual tornou-se fundamental às empresas, principalmente em decorrência da necessidade de eliminação de problemas relacionados à prazos, custos e resultados negativos devido à ausência do planejamento detalhado e estruturado, além do gerenciamento dos custos e principalmente dos riscos. Com o tempo e modernização das organizações, a demanda por novas propostas de melhorias para problemas e deficiências que os modelos tradicionais apresentavam cresceu gradualmente, desta forma, surgiram os métodos ágeis, que visavam reduzir o prazo, os níveis de retrabalho e garantir maior assertividade com relação ao atendimento da necessidade dos clientes.

Apesar das diferenças, os dois métodos apresentam-se eficientes e podem ser empregados de maneira individual à um projeto, ou em conjunto, como metodologia híbrida, como foi o caso deste estudo. Observou-se ao longo da pesquisa que a aplicação de métodos híbridos podem ser extremamente benéficos, e apresentam aspectos positivos como: melhoria nos indicadores de atrasos, redução de erros no software e no percentual de alteração dos requisitos, como ocorrido no projeto estudado, além de maior rapidez para finalização das etapas, maior orientação ao fluxo das atividades e adequação das especificidades relacionadas aos requisitos, além de melhor sinergia entre a equipe, que pode selecionar as tarefas que serão realizadas, de acordo com o grau de adequação e experiência.

Por fim, a aplicação da metodologia híbrida neste projeto mostrou-se extremamente satisfatória, tendo em vista que todos os objetivos estabelecidos no projeto foram atendidos, com aprovação de 95%.

Referências

- ALBERTIN, A. L. Valor estratégico dos projetos de tecnologia de informação. *Revista de Administração de Empresas*, SciELO Brasil, v. 41, p. 42–50, 2001. Citado na página 11.
- ALBERTIN, M. R.; PEREIRA, J. S.; PONTES, H. L. J. Redução de perdas através da digitalização de processos no contexto da indústria 4.0 - waste reduction through digitalization of processes in the context of industry 4.0. 2016. Citado na página 28.
- BALAJI, S.; MURUGAIYAN, M. S. Waterfall vs. v-model vs. agile: A comparative study on sdlc. *International Journal of Information Technology and Business Management*, v. 2, n. 1, p. 26–30, 2012. Citado na página 16.
- BARCAUI, A. B. *PMO-Escritórios de Projetos, Programas e Portfólio na prática*. [S.l.]: Brasport, 2012. Citado na página 20.
- BECK, K. et al. *The agile manifesto*. 2001. Citado na página 26.
- CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C. Agile project management and stage-gate model—a hybrid framework for technology-based companies. *Journal of Engineering and Technology Management*, Elsevier, v. 40, p. 1–14, 2016. Citado na página 33.
- CRUZ, F. *Scrum e PMBOK unidos no Gerenciamento de Projetos*. [S.l.]: Brasport, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 14.
- DENARDI, V. H.; NEVES, J. E. D. Construções de novos respiradores com hardware e a importância dos profissionais de ti no cenário de pandemia. *Revista Brasileira em Tecnologia da Informação*, v. 3, n. 1, p. 24–32, 2021. Citado na página 11.
- EDER, S. et al. Diferenciando as abordagens tradicional e ágil de gerenciamento de projetos. *Production*, SciELO Brasil, v. 25, p. 482–497, 2014. Citado na página 16.
- FERNANDEZ, D. J.; FERNANDEZ, J. D. Agile project management—agilism versus traditional approaches. *Journal of Computer Information Systems*, Taylor & Francis, v. 49, n. 2, p. 10–17, 2008. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 14.
- FOGGETTI, C. *Gestão ágil de projetos*. São Paulo: Education do Brasil, 2014. Citado na página 15.
- GIL, A. C. et al. *Como elaborar projetos de pesquisa*. [S.l.]: Atlas São Paulo, 2002. v. 4. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 14.
- HOWELL, V. Lean manufacturing. *Ceramic Industry*, Business News Publishing Co., v. 160, n. 9, p. 16–19, 2010. Citado na página 28.
- KEELING, R.; BRANCO, R. H. F. *Gestão de Projetos - Uma abordagem global*. 4. ed. [S.l.]: Editora Saraiva, 2019. Citado 9 vezes nas páginas 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 28 e 30.
- KERZNER, H. *Gestão de Projetos-: As Melhores Práticas*. [S.l.]: Bookman editora, 2006. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 25.

- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. d. A. Metodologia científica. In: *Metodologia científica*. 9. ed. [S.l.: s.n.], 2021. Citado na página 12.
- LOPES, L. d. P. Aplicação da metodologia scrum em uma área de engenharia de processos de uma empresa do varejo. *TCC (Graduação), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro*, 2017. Citado na página 32.
- MENEZES, L. C. D. M. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. [S.l.]: Atlas, 2018. Citado na página 15.
- MONDEN, Y. *Sistema Toyota de Produção: uma abordagem integrada ao just in time*. [S.l.]: Bookman Editora, 2015. Citado na página 26.
- PAOLESCHI, B. *Cadeia de suprimentos*. [S.l.]: Saraiva Educação SA, 2014. Citado na página 27.
- PETENATE, M. *Lean manufacturing: tudo que você precisa saber*. 2018. Citado na página 28.
- PMI. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (guia pmbok). In: *Project Management Institute*. [S.l.: s.n.], 2017. Citado 6 vezes nas páginas 11, 14, 16, 18, 23 e 24.
- ROBIOLO, G.; GRANE, D. Do agile methods increase productivity and quality? *American Journal of Software Engineering and Applications*, v. 3, n. 1, p. 1–11, 2014. Citado na página 11.
- RODIGUES, E. Cerimônias e papéis do scrum: quem faz o que e quando. gestão de projetos na prática. 2016. Citado 3 vezes nas páginas 29, 30 e 31.
- SBROCCO, J.; MACEDO, P. C. d. Metodologias ágeis: engenharia de software sob medida. *São Paulo: Érica*, v. 8, p. 9, 2012. Citado na página 32.
- SILVA, K. C. N. da; BARBOSA, C.; JUNIOR, R. S. C. *Sistemas de informações gerenciais*. [S.l.]: Grupo A, 2019. Citado 7 vezes nas páginas 17, 19, 23, 26, 29, 30 e 31.
- SILVA, S. A. d. A. M.; MATAMOROS, E. P. Gestão de projetos como ferramenta estratégica para pequenas empresas. *Revista de Ciências Gerenciais*, v. 14, n. 20, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 17.
- SOUZA, D. A. *Gestão A3 de Projetos ágil, arretada e arrochada) uma visão simples e objetiva para a PMI-ACP*. 1. ed. [S.l.]: Editora Ciência Moderna, 2017. v. 1. Citado na página 11.
- SOUZA, S. M. d. O. *Gestão da Qualidade e Produtividade*. [S.l.]: Grupo A, 2018. Citado 4 vezes nas páginas 22, 25, 27 e 32.
- VALLE, A. d. et al. de sf da.(2007). *Fundamentos de gerenciamento de projetos*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007. Citado na página 20.
- VARGAS, R. V. Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais. *Brasport 5ª ed. Rio de Janeiro: Livros e Multimídia Ltda*, 2003. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 24.
- VENTURA, M. M. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. *Revista SoCERJ*, v. 20, n. 5, p. 383–386, 2007. Citado na página 13.

WEBSTER, N. et al. *Webster's ninth new collegiate dictionary*. [S.l.]: Thomas Allen Publishers, 1983. Citado na página 25.

WERKEMA, C. *Lean Seis Sigma - Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2011. Citado na página 27.