

## Capítulo

# 1

## **Modelo CEK (Canvas + EAP + Kanban): Integração de Ferramentas de Gestão para transformar ideias em projetos colaborativos, ágeis, controláveis e efetivos**

Fernando Escobar, Washington Henrique Carvalho Almeida, Luciano Aguiar Monteiro, Pedro César Vieira Barbosa e Aislan Rafael Rodrigues Souza.

### *Abstract*

*This chapter presents problems that historically impacted software development. The CEK Model, based on the approach of project management applied to software engineering through the integration of management tools like Canvas, Work Breakdown Structure, and Kanban, is proposed as one of the possible answers to software development problems. About the CEK Model, the management tools that compose it are described through a dense theoretical foundation. Following, we feature the dynamics of CEK operation, with the details of its application and present an example of its use, as a form of remain the knowledge and with the pretense of being a call to action, encouraging its application.*

### *Resumo*

*Neste capítulo são apresentados problemas que historicamente impactaram o desenvolvimento de software. O Modelo CEK, fundamentado na abordagem por projetos aplicada à engenharia de software, por meio da integração das ferramentas de gestão Canvas, Estrutura Analítica do Projeto e Kanban, é proposto como uma das possíveis respostas aos problemas do desenvolvimento de software. Acerca do Modelo CEK, as ferramentas de gestão as quais o compõe são descritas por meio de uma densa fundamentação teórica. Na sequência, é descrita a dinâmica do funcionamento do Modelo CEK, com detalhes de sua dinâmica, sendo apresentado um exemplo de sua aplicação prática, como forma de sedimentar nos alunos o conhecimento e com a pretensão de ser uma chamada à ação, incentivando sua aplicação.*

## 1.1. Introdução

Desde muito cedo, têm-se buscado a aplicação de técnicas para aprimorar o processo de desenvolvimento de software. Na década de 1930, um especialista da Bell Labs propôs a adoção de uma versão rudimentar do ciclo PDCA (*Plan - Do - Check - Act*) voltada à melhoria da qualidade do processo de software, sendo mais tarde explorada e promovida por William Edwards Deming. Já na década de 1960, no âmbito do projeto Mercury na NASA, a equipe adotou iterações curtas, com revisões técnicas, com testes descritos antes da implementação, em uma prática aderente ao que hoje classificamos como métodos ágeis e TDD (Test Driven Development) [Larman and Basili 2003].

Na década de 1970 e 1980, em busca de respostas aos problemas de estouro de orçamento, baixa qualidade do código e não satisfação aos requisitos dos clientes, as empresas começaram a adotar métodos sistematizados de desenvolvimento, entretanto sem resultados concretos [Robiolo 2014]. Nesta mesma época, o modelo em cascata (waterfall) começou a ser adotado [Royce 1987].

Na década de 1990, novas metodologias começaram a surgir, com destaque para os métodos ágeis, que se baseiam na premissa de um software de alta qualidade, adaptando-se aos requisitos do cliente, baseado em rápido *feedback*, com melhorias precoces, em contraponto à abordagem tradicional, na qual os requisitos precisam estar totalmente especificados, antes da implementação, conforme o modelo em cascata [Sharma and Kotwal 2016].

Entretanto, segundo [Pressman and Maxim 2016], algumas questões ainda persistem no campo do desenvolvimento de software:

- Por que a conclusão de um software leva tanto tempo?
- Por que os custos de desenvolvimento são tão altos?
- Por que não conseguimos encontrar todos os erros antes de entregarmos o software aos clientes?
- Por que gastamos tanto tempo e esforço realizando a manutenção de programas existentes?
- Por que ainda temos dificuldades de medir o progresso de desenvolvimento e a manutenção de um software?

[Sommerville 2019] apresenta que existem, ainda, muitos relatos de projetos equivocados e de “falhas de software”. O autor registra que a engenharia de software é criticada como inadequada para o desenvolvimento de software moderno. Entretanto, ainda segundo este mesmo autor, muitas dessas alegadas falhas são consequência de dois fatores: complexidade crescente dos sistemas e a não utilização de métodos de engenharia de software.

Corroborando o diagnóstico, [Shneiderman and Plaisant 2006] afirmam que 60% dos projetos de software falham na definição dos objetivos, em decorrência de falha de comunicação entre integrantes da equipe e os usuários finais.

[Pressman and Maxim 2016] conceituam o que pode ser uma resposta aos problemas diagnosticados, a partir da abordagem do projeto de software, que engloba de forma sistematizada princípios, conceitos e práticas, que podem levar ao desenvolvimento de sistema ou produto com alta qualidade, a partir da prevalência dos princípios de projeto sobre as atitudes e ações do desenvolvimento, orientando as atividades para realizar o projeto.

Corroborando a relevância da abordagem por projetos, [Vargas 2005] pontua que a adoção da abordagem do gerenciamento de projetos torna a resposta das organizações mais ágil e competente, aumentando a probabilidade de atingir seus resultados.

Em linha com esse raciocínio, [Archibald and Archibald 2016] defendem que a adoção da abordagem por projetos é um ponto de inflexão nas organizações, indutor da capacidade de geração de valor e da inovação. Os autores, ainda, evidenciando a relevância da temática, reconhecem que todas as inovações significativas são alcançadas por meio de projetos.

Como resposta a este cenário, fundamentado na abordagem por projetos aplicada à engenharia de software, em um método híbrido que combina elementos das abordagens tradicional e ágil, apresentamos neste capítulo o Modelo CEK (Canvas + EAP + Kanban). Trata-se da proposição da integração de diferentes ferramentas de gestão, de forma a mitigar os problemas relacionados ao desenvolvimento de software, em especial às falhas no levantamento de requisitos e definição de objetivos, à comunicação ineficiente entre equipe e clientes, com foco na ideação, planejamento e monitoramento da execução, reduzindo desperdícios, transformando ideias em projetos colaborativos, ágeis, controláveis e efetivos.

Esse capítulo está organizado da seguinte forma: 1.1-Introdução; 1.2-Ferramentas de Gestão; 1.3 Canvas; 1.4 EAP; 1.5 Kanban; 1.6 Modelo CEK; e 1.7 Conclusões.

## **1.2. Ferramentas de Gestão**

[Fernandes Vendruscolo 2011] consolida a visão de diversos autores ao conceituar as ferramentas de gestão como aquelas utilizadas pelos gestores, tanto na elaboração e na definição da estratégia da organização, quanto no desdobramento desta em projetos e ações que alterem a realidade e contribuam para a operação e a agregação de valor na organização.

[Rigby and Others 2009] afirmam que, ao longo das últimas décadas, as ferramentas de gestão se tornaram comuns na vida das organizações, auxiliando os executivos a atingirem seus objetivos, sejam eles aumentar receitas, reduzir custos, inovar, melhorar a qualidade ou se planejar para o futuro.

Corroborando o raciocínio, [Daychoum 2018] lista ferramentas e técnicas de apoio à gestão, pontuando que elas se aplicam às mais diversas áreas de conhecimento, reconhecendo a possibilidade de adaptações de seus usos, tendo como objetivo a busca da melhoria da gestão.

Dentre as muitas ferramentas de gestão existentes, este estudo centra-se no Canvas, em especial Project Design Canvas, no Gerenciamento de Projetos, em especial na Estrutura Analítica do Projeto (EAP) e no Quadro Kanban.

## **1.3. Canvas**

Canvas é uma palavra de origem inglesa que significa uma tela de pintura. A abordagem do Canvas tem sido utilizada, como ferramenta de gestão, no mundo dos negócios e dos projetos. O Canvas funciona como uma representação visual que apoia o design (projetização) e a comunicação [Lüftenegger et al. 2012]]. Essa abordagem emergiu do domínio dos Sistemas de Informação, em princípio no mundo acadêmico, e

atualmente tem sido amplamente aceita nos mais diferentes segmentos da indústria, negócios, governo e terceiro setor [Osterwalder and Pigneur 2010].

### 1.3.1. Canvas de Modelo de Negócio

O Canvas de Modelo de Negócio, ou Business Model Canvas – BMC é uma ferramenta de gestão que ajuda a descrever como uma organização cria, gera e entrega valor, por meio de um modelo de negócio viável que gere riqueza à organização [Osterwalder et al. 2019].

O BMC foi desenvolvido por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur, como tese de doutorado, com o objetivo de propor algo que viesse a descomplicar a concepção de um modelo de negócio, com uma abordagem colaborativa, incentivando empreendedores a inovar e prototipar novos negócios [Leandro and Vieira 2018]. Ainda segundo os autores, o BMC inovou ao aplicar uma abordagem visual – com ilustrações e poucos textos –, simplificando em uma única página a forma de conceber negócios, tornando o processo divertido e intuitivo ao propor que os participantes da dinâmica registrassem suas ideias em *post-its* e os colassem nos blocos do Canvas.

O Canvas de Modelo de Negócio está ilustrado, com suas dimensões (blocos), na Figura 1.



Figura 1. Canvas de Modelo de Negócio. Fonte: [Osterwalder et al. 2019]

A forma inovadora, visual e com dinâmica colaborativa de conceber negócios foi a inspiração inicial, a partir da qual os diversos outros modelos propostos de Canvas, de negócios e de projetos foram derivados [Leandro and Vieira 2018].

### 1.3.2. Project Model Canvas – PMCanvas

A ferramenta de gestão visual de projetos, nomeada Project Model Canvas – PMCanvas foi desenvolvida pelo professor José Finocchio Júnior, baseado no Business Model Canvas, utilizando uma orientação específica para projetos, constituindo-se em uma metodologia [De Sousa Neto 2014; Leandro and Vieira 2018].

O PMCanvas é estruturado conforme a Figura 2 a seguir:

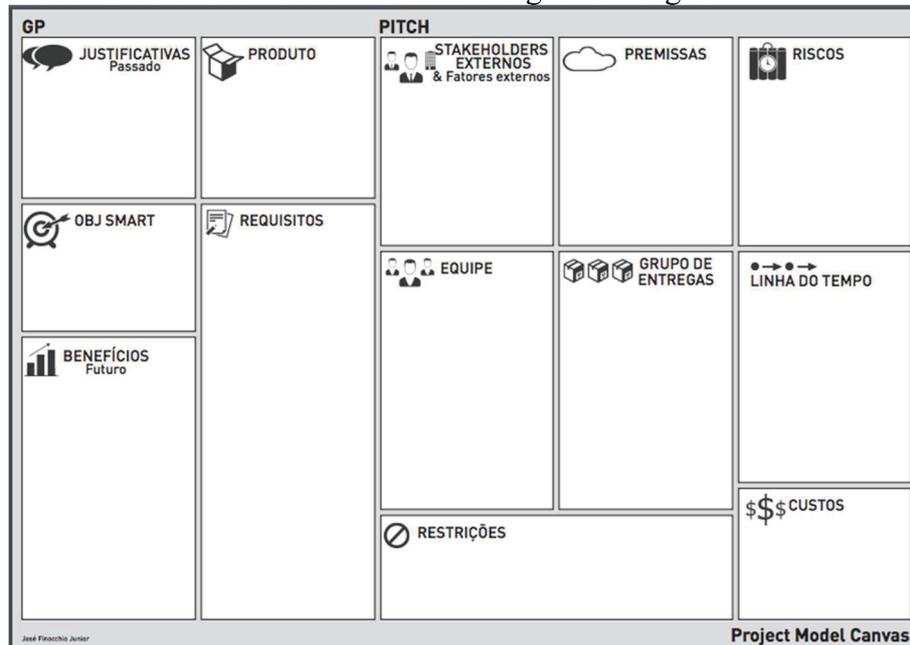


Figura 2. Project Model Canvas. Fonte: [Júnior 2013]

A Figura 2 ilustra os campos do PMCanvas, assim descritos:

- Nome do Gerente do projeto;
- Pitch;
- Justificativas;
- Objetivo Smart;
- Benefícios;
- Produto;
- Requisitos
- Stakeholders externos;
- Equipe;
- Premissas;
- Grupo de entregas;
- Restrições;
- Riscos;
- Linha do tempo;
- Custos.

A dinâmica de aplicação do PMCanvas é dividida nas seguintes etapas [Júnior 2013]:

- **Conceber:** são respondidas as seis perguntas fundamentais (Por quê? O quê? Quem? Como? Quando e Quanto?).
- **Integrar:** garante-se a consistência entre os blocos e estabelece-se a integração entre os componentes.
- **Resolver:** são identificados os pontos com problemas (indefinições, falta de informação ou contradições) na elaboração do Canvas.

- **Comunicar/compartilhar:** o Canvas servirá como base para gerar outros documentos importantes para o projeto.

[Abdollahyan 2013] apud [Silva et al. 2015] afirma que o PMCanvas se relaciona fortemente com os documentos Termo de Abertura do Projeto e Plano de Gerenciamento do Projeto, ambos previstos no Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos – PMBOK, abordando principalmente os processos de iniciação e planejamento.

Corroborando esse conceito, [ProjectBuilder 2017] afirma que o PMCanvas é uma metodologia que permite conceber projetos em uma sistemática de página única e transformar os integrantes do time em agentes de inovação, envolvendo e engajando toda a equipe, aumentando o comprometimento e produtividade.

### 1.3.3. Canvas Project Design

O Canvas de Projeto – Canvas Project Design foi proposto pelos professores Wankes Leandro Ribeiro e Helber Ricardo Vieira, a partir da síntese entre modelos teóricos, boas práticas e diversas sessões de tentativa e erro.

De acordo com [Leandro and Vieira 2018], a síntese que culminou no Canvas Project Design incorporou conceitos, abordagens e características do Design Thinking, da Programação Neurolinguística, dos Guias PMBOK e PRINCE2, das Abordagens Ágeis e do Princípio MECE<sup>1</sup> (Mutuamente Exclusivo, Coletivamente Exaustivo).

A ferramenta de gestão do Canvas Project Design foi desenvolvida para compor uma técnica idealizada de conceber projetos de um modo simples e prático, visual, participativo e colaborativo [Leandro and Vieira 2018].

O Canvas Project Design é assim estruturado, conforme a Figura 3:

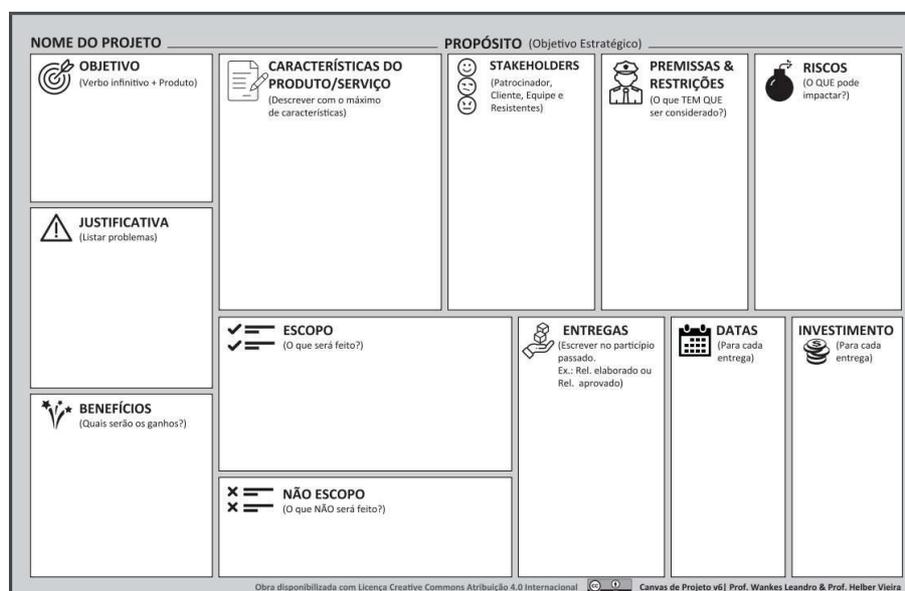


Figura 3. Canvas de Projeto – Canvas Project Design. Fonte: [Leandro and Vieira 2018]

A Figura 3 ilustra os blocos do Canvas Project Design, assim detalhados:

<sup>1</sup> Para maiores detalhes, consulte RASIEL, E. The McKinsey way. McGraw-Hill Companies: 1999.

- **Nome do projeto** – o nome expressa a identidade de um grupo para com o projeto.
- **Propósito** – propósitos são inspiradores e podem listar o objetivo estratégico a que um projeto está vinculado.
- **Objetivo** – o objetivo do projeto deve ser simples, curto, direto e escrito com verbo no infinitivo, seguido pelo produto, serviço ou resultado que se pretende entregar ao final do projeto.
- **Justificativa** – projetos nascem tanto de problemas como de oportunidades, ou de uma combinação de ambos.
- **Benefícios** – os benefícios devem descrever os ganhos que o projeto trará para as partes interessadas quando de sua entrega.
- **Características do Produto / Serviço** – descrever o máximo de características do produto ou serviço é fundamental para alinhar os esforços no escopo do projeto.
- **Escopo** – todo o trabalho que o time do projeto terá que fazer em um projeto para que ele seja entregue.
- **Não Escopo** – declaração do trabalho que não será realizado no âmbito do projeto.
- **Stakeholders** – pessoa (física ou jurídica) que tem algum interesse positivo ou negativo no projeto.
- **Premissas e Restrições** – sem diferenciar conceitualmente premissas de restrições, deve-se explicitar tudo o que tem que ser considerado para que o projeto seja realizado, do ponto de vista do gerente do projeto, dos patrocinadores e demais partes interessadas.
- **Riscos** – identificar o que pode impactar o projeto, com foco principalmente no que pode dar errado e impactar negativamente o projeto.
- **Entregas** – resultados intermediários, que são produzidos ao longo do projeto, devendo ser mensuráveis, como marcos.
- **Datas** – datas nas quais as entregas devem acontecer.
- **Investimento** – estimar o montante que será investido para cada entrega.

A dinâmica de concepção do Canvas Project Design deve ser conduzida em sessão composta das fases de divergência (nas quais se criam opções) e convergência (a partir de escolhas), assim detalhadas [Leandro and Vieira 2018]:

- **Fase 1 – Divergência – Individual** – cada pessoa do Time cola seus próprios *post-its*, individualmente e sem intermediários, no bloco do Canvas que quiser, com o conteúdo que achar pertinente.
- **Fase 2 – Convergência – Coletiva** – quando as contribuições da Fase 1 deixarem de acontecer, o Time começa a interagir, sob a facilitação do Gerente do Projeto, revisando cada *post-it*, refletindo em grupo se a contribuição precisa ser ajustada, consolidada, desdobrada, alterada de bloco (realocada), excluída ou até mesmo gerada nova contribuição.

Ao analisar as diferenças entre a proposta do Canvas Project Design e o PMCanvas, [Leandro and Vieira 2017] assim pontuaram:

**Tabela 1. Diferenças entre abordagens de Canvas**

<b>Bloco do Canvas</b>	<b>Canvas Project Design</b>	<b>PMCanvas</b>	<b>Detalhe da diferenciação</b>
<i>Objetivo</i>	Objetivo FAST <sup>2</sup>	Objetivo SMART <sup>3</sup>	Os objetivos FAST são especialmente importantes para o Canvas Project Design nos momentos de proposição dos objetivos e definição das entregas, com o verbo sendo proposto no [infinitivo] + [produto, serviço ou resultado].
<i>Características do produto/serviço</i>	Características	Produto	O Produto no PMCanvas tem a orientação de indicar o que será entregue, enquanto que no Canvas Project Design este bloco tem a orientação de descrever as características do produto/serviço que será entregue.
<i>Entregas</i>	Entregas	Grupo de entregas	No PMCanvas tem orientação de ser o produto final dividido em partes menores. No Canvas Project Design tem orientação de ser o escopo dividido em partes menores e ser escrito no participio passado.
<i>Partes Interessadas</i>	Stakeholders	Stakeholders externos	O PMCanvas tem a orientação de listar somente as partes interessadas que não sejam a equipe do projeto. O Canvas Project Design tem a orientação de listar todas as partes interessadas, incluindo a equipe do projeto, além listar as partes interessadas negativas/resistentes.
<i>Premissas e Restrições</i>	Premissas e Restrições formam bloco único	Premissas e Restrições são blocos distintos	O PMCanvas aborda as Premissas e as Restrições, as conceituam e as distinguem, devendo ser colocadas em blocos específicos. O Canvas Project Design aborda as Premissas e as Restrições, mas não as conceituam ou distinguem, devendo ser listado o que tem que ser considerado para a existência do projeto.
<i>Atividades</i>	Não lista	Linha do tempo	No PMCanvas, as atividades são dispostas na Linha do tempo. O Canvas Project Design não aborda as atividades.
<i>Datas</i>	Para cada entrega	Não lista	O campo Datas é exclusivo do Canvas Project Design.

Conforme reconhecido pelos criadores, o Canvas Project Design é ideal para conceber projetos, mas peca na ausência de maior detalhamento, sendo aplicável em projetos simples, mas que demandaria o uso de outra ferramenta de gestão, para detalhar o planejamento, como suporte para a etapa de execução [Leandro and Vieira 2018].

Em decorrência dos argumentos dos professores Wankes Leandro Ribeiro e Helber Ricardo Vieira, destacando a simplicidade do modelo do Canvas Project Design, com sua abordagem visual, participativa e colaborativa, além de suas características únicas, combinadas com a experiência didática dos autores, que aborda a aplicação em diversas turmas, tanto do PMCanvas quanto do Canvas Project Design, o Modelo CEK adota o Canvas Project Design para sua aplicação prática. A “lacuna” reconhecida do

<sup>2</sup> quatro atributos: F (Frequentemente discutida), A (Ambiciosa), S (eSpecífica), T (Transparente).

<sup>3</sup> cinco atributos: S (Específico), M (Mensurável), A (Atingível), R (Relevante) e T (Temporal).

Canvas Project Design, referente ao detalhamento do planejamento, é endereçada pela adoção da Estrutura Analítica do Projeto, conforme detalhado na sequência.

#### 1.4. Estrutura Analítica do Projeto (EAP)

O gerenciamento de projetos, como ferramenta de gestão, é uma disciplina gerencial na qual são aplicados conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto, com o objetivo de facilitar o cumprimento de seus requisitos.

O gerenciamento de projetos é realizado por meio da aplicação e da integração apropriadas dos processos de gerenciamento de projetos identificados para o projeto. Os processos de gerenciamento de projetos estão listados no Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos – PMBOK 6. O PMBOK 6 baseia-se no Padrão de Gerenciamento de Projetos, do American National Standards Institute (ANSI), sendo uma referência fundamental para os programas de desenvolvimento profissional e a prática do gerenciamento de projetos [PMI 2017].

No PMBOK 6, os processos de gerenciamento de projetos estão organizados em áreas de conhecimento, a seguir listadas e brevemente explicadas, conforme [PMI 2017]:

- **GERENCIAMENTO DA INTEGRAÇÃO DO PROJETO** - contempla os processos e as atividades indispensáveis para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os diversos processos e atividades de gerenciamento de projetos.
- **GERENCIAMENTO DO ESCOPO DO PROJETO** - aborda os processos imprescindíveis para assegurar que o projeto contemple todo o trabalho necessário, e apenas o necessário, para que o mesmo termine com sucesso.
- **GERENCIAMENTO DO CRONOGRAMA DO PROJETO** - abrange os processos indispensáveis para gerenciar o término pontual do projeto.
- **GERENCIAMENTO DOS CUSTOS DO PROJETO** - contempla os processos envolvidos no planejamento, estimativas, orçamentos, financiamentos, gerenciamento e controle dos custos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado.
- **GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DO PROJETO** - aborda os processos para aplicação da política de qualidade da organização com relação ao planejamento, gerenciamento e controle dos requisitos de qualidade do projeto e do produto para atender às expectativas das partes interessadas.
- **GERENCIAMENTO DOS RECURSOS DO PROJETO** - abrange os processos para identificar, adquirir e gerenciar os recursos necessários para a finalização bem-sucedida do projeto.
- **GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES DO PROJETO** - contempla os processos indispensáveis para asseverar que as informações do projeto sejam planejadas, coletadas, criadas, distribuídas, armazenadas, recuperadas,

gerenciadas, controladas, monitoradas e finalmente organizadas de maneira oportuna e apropriada.

- **GERENCIAMENTO DOS RISCOS DO PROJETO** - aborda os processos de direção do planejamento, identificação e análise do gerenciamento de risco, planejamento de resposta, implementação de resposta e monitoramento de riscos em um projeto.
- **GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES DO PROJETO** - abrange os processos imprescindíveis para comprar ou adquirir produtos, serviços ou resultados externos à equipe do projeto.
- **GERENCIAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS DO PROJETO** - inclui os processos exigidos para identificar as pessoas, grupos ou organizações que podem impactar ou serem impactados pelo projeto, analisar suas expectativas e seu impacto no projeto, e propor estratégias de gerenciamento adequadas para o seu engajamento eficaz nas decisões e na execução do projeto.

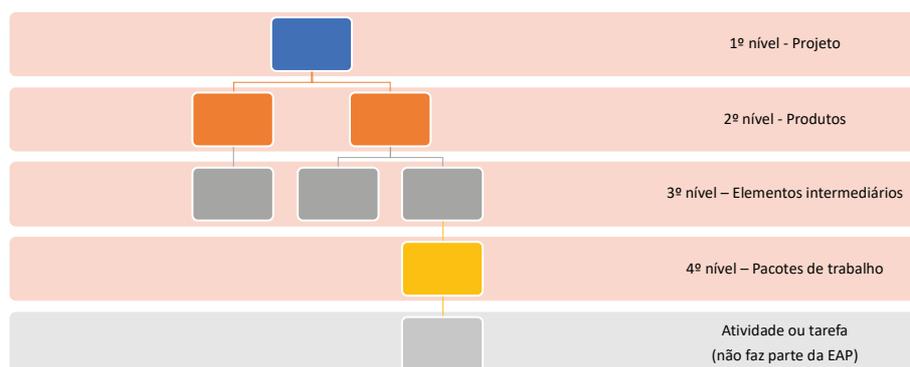
De acordo com [Vargas 2018], o gerenciamento do escopo tem como principal objetivo definir e controlar os trabalhos que serão realizados no âmbito do projeto, de modo a assegurar que o produto, serviço ou resultado que é o objetivo do projeto seja realizado por meio da menor quantidade de trabalho possível, atendendo a todos os requisitos. Nesse sentido, ainda segundo o autor, se não se conhece o escopo, torna-se impossível derivar a estimativa de custo e prazo.

No contexto do escopo, é fundamental estabelecer a diferença entre escopo do produto e escopo do projeto. O PMBOK 6 define escopo do produto como as características e funções que descrevem o produto, serviço ou resultado; já escopo do projeto é o trabalho que precisa ser realizado para a entrega de um produto, serviço ou resultado, atendendo aos seus requisitos [PMI 2017].

No PMBOK 6, a área de conhecimento do gerenciamento do escopo abrange os processos: (1) Planejar o gerenciamento do escopo; (2) Coletar os requisitos; (3) Definir o escopo; (4) Criar a EAP; (5) Validar o escopo; (6) Controlar o escopo.

De acordo com PMBOK 6 (PMI, 2017, p. 156), Criar a Estrutura Analítica do Projeto – EAP, um dos processos de gerenciamento do escopo do projeto, é o processo de “decompor as entregas e o trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis”. A execução desse processo tem como principal benefício fornecer uma visão estruturada do que deve ser entregue.

A EAP é uma decomposição hierárquica de todo o escopo do projeto (trabalho total) que precisa ser executado pelo time do projeto a fim de produzir as entregas necessárias e satisfazer às necessidades das partes interessadas – cada nível descendente da EAP representa uma definição mais detalhada do nível mais alto correspondente e, ao final, de todo o trabalho do projeto. A Figura 4 apresenta uma estrutura genérica de uma EAP, com seus níveis hierárquicos.



**Figura 4. Estrutura da EAP**

Conforme pode ser observado na Figura 4, o trabalho planejado deve estar contido no pacote de trabalho (4º nível) – o nível mais baixo de componentes da EAP, que deve refletir os produtos de trabalho ou entregas do projeto. O pacote de trabalho pode ser utilizado para agrupar as diversas atividades ou tarefas a partir das quais o trabalho pode ser agendado, estimado, monitorado e controlado. As atividades ou tarefas não fazem parte da EAP.

Ainda com base no ilustrado pela Figura 4, os pacotes de trabalho podem ser agrupados em elementos intermediários (3º nível), também conhecidos como contas de controle; o agrupamento de diversos elementos intermediários irá compor os produtos ou entregas (2º nível) do projeto, que juntos atenderão ao escopo total do projeto (1º nível).

#### **1.4.1. Decomposição**

Decomposição é uma das ferramentas e técnicas do processo de Criar a EAP, aplicada para dividir e subdividir o escopo do projeto e suas entregas em partes menores e mais facilmente gerenciáveis, até o nível do pacote de trabalho.

De acordo com o PMBOK [PMI 2017], a decomposição dos componentes do nível mais alto da EAP demanda a subdivisão do trabalho para cada uma das entregas ou subcomponentes em seus componentes básicos, em que os componentes da EAP representam produtos, serviços ou resultados verificáveis.

O processo de decomposição continua de forma recorrente e recursiva até que haja consenso de que os pacotes de trabalho sejam os necessários e os suficientes para a completude das entregas do nível mais alto correspondente. Conforme o [PMI 2017], à medida que o trabalho é decomposto em mais níveis, a capacidade de planejar, gerenciar e controlar aumenta; entretanto, uma decomposição excessiva pode resultar em improdutividade, ineficiência e futura dificuldade de agregação de dados nos diferentes níveis da EAP.

Corroborando com essa busca do equilíbrio na decomposição, [Vargas 2018] afirma ser fundamental trabalhar com um escopo que garanta o produto, serviço ou resultado do projeto, sem ser demasiadamente detalhado, para que seu gerenciamento não se torne complexo.

O nível de decomposição é pautado pelo grau de controle que o time do projeto julga apropriado no caso concreto, para gerenciar o projeto de forma eficaz, podendo variar de acordo com a complexidade e o “tamanho” do projeto. A “árvore” resultante da técnica de composição não precisa ser simétrica – isso significa que os produtos constantes da EAP podem ter diferentes níveis de decomposição.

### 1.4.2. Estimativa Bottom-up

Estimativa *bottom-up* é um método para estimar um componente de trabalho. A duração ou o custo de cada tarefa ou atividade é estimado, com o maior nível de detalhes especificados. As estimativas da duração ou custo do projeto são obtidas pela agregação das estimativas de cada tarefa ou atividade, agrupadas, em uma abordagem de baixo para cima, em seus respectivos pacotes de trabalho; a partir daí, as estimativas dos pacotes de trabalho são agregadas aos componentes de nível mais acima na EAP, até o projeto como um todo.

Quando a duração ou custo de uma tarefa ou atividade não puder ser estimado com um grau razoável de confiança, o trabalho dentro da tarefa ou atividade deve ser decomposto em mais detalhes – até que sejam suficientes. Com isso, as durações ou custos de cada tarefa ou atividade podem ser estimados.

De acordo com o PMBOK 6 [PMI 2017], o método de estimativa *bottom-up* é aplicável aos processos de Estimar as Durações das Atividades, Estimar os custos e Estimar os Recursos das Atividades. Estimar as Durações das Atividades é o processo de estimativa do número de períodos de trabalho (horas, dias, semanas, meses, etc.) que serão necessários para finalizar atividades individuais, com o uso do quantitativo de recursos estimados. Estimar os custos é o processo de desenvolver uma aproximação dos recursos financeiros necessários para finalizar o trabalho do projeto. Estimar os Recursos das Atividades é o processo de estimar recursos da equipe, o tipo e as quantidades de materiais, equipamentos e suprimentos mandatórios para realizar o trabalho do projeto.

### 1.4.3. Agregação

Com as estimativas de todas as atividades ou tarefas (custos e/ou duração), essas estimativas podem ser agregadas em uma quantidade total para cada um dos pacotes de trabalho da EAP e, ainda com o uso da abordagem *bottom-up*, agregadas nos níveis de componentes mais altos da EAP, até contemplar todo o projeto. A Figura 5 representa essa dinâmica.

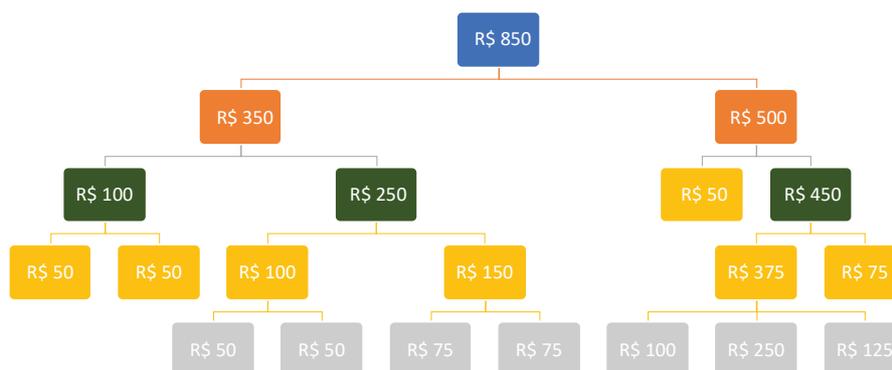


Figura 5 - Exemplo de abordagem bottom-up com agregação de custos

A Figura 5 ilustra a dinâmica da abordagem *bottom-up* sendo definidas as estimativas de custos das atividades (destacadas em cinza) – e que não fazem parte da EAP, sendo demonstradas aqui apenas para fins de entendimento da dinâmica. A partir

das estimativas de custos das atividades, elas são agregadas para os pacotes de trabalho (destacados em laranja). Observe que alguns pacotes de trabalho podem ter seus custos estimados, sem necessidade de decomposição das atividades – quem define quais se encaixam nesse quesito é o próprio time do projeto. Os custos estimados dos pacotes de trabalho são então agregados nos elementos intermediários (destacados em verde), que são agregados nos Produtos (destacados em vermelho) e, por fim, no projeto como um todo (em azul).

De acordo com o PMBOK 6 [PMI 2017], a ferramenta de agregação tem aplicação no processo Determinar o Orçamento, o qual agrega os custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer uma linha de base dos custos autorizada.

Em decorrência das aplicações descritas, e de sua abordagem visual e colaborativa, o Modelo CEK adota o processo de criação da Estrutura Analítica do Projeto (EAP), em especial com aplicação de sua ferramenta de Decomposição, como forma de decomposição das Entregas (resultados intermediários) concebidas no âmbito do Canvas Project Design, até o nível do pacote de trabalho, habilitando as estimativas *bottom-up* de duração e de custos. Para conclusão de sua aplicação, com aplicação da Agregação, estas estimativas são sumarizadas nos níveis superiores da EAP, até derivar nos respectivos blocos de Datas e Investimentos do Canvas Project Design.

## **1.5. Kanban**

A essência conceitual dos métodos ágeis é a adaptação, buscando eliminar desperdícios e custos desnecessários. [Agarwal 2018] explica o Kanban como um método visual de gerenciamento de fluxo de trabalho para gerenciamento de maneira efetiva, aplicado com os objetivos de eliminação de desperdício e de organização do trabalho.

A história do Kanban é datada de 1940; [Campbell 2018] descreve que Taiichi Ohno, um empresário japonês e engenheiro que trabalhou para a Toyota, é reconhecido como o “pai” do conceito. Entretanto, para entender o Kanban é necessário retornar às suas origens e falar do sistema Lean.

### **1.5.1. Lean**

Segundo [Lopes and Frota 2015], o Lean tem como objetivo a busca pela eliminação de perdas no processo produtivo. O conceito evoluiu e se transformou numa metodologia com foco em eficiência e eficácia, buscando a redução de custos, utilizando conceitos do ciclo PDCA, para o aumento da produtividade.

O Lean, também conhecido por Sistema Toyota de Produção, surgiu no Japão e alguns de seus princípios nasceram para atender anseios de melhoria de qualidade na indústria para recuperação econômica no pós-guerra.

Na época, os EUA enviaram ao Japão o estatístico William Edwards Deming, que trabalhava na AT&T. Deming ensinou aos líderes de empresas e autoridades japoneses a importância do controle estatístico de processos e do ciclo PDCA. Esses conceitos se tornaram base para a empresa Toyota.

### **1.5.2. Just-In-Time (JIT)**

Nesse contexto surge o Just In Time – JIT, com o objetivo de eliminar qualquer função desnecessária no sistema de manufatura que traga custos indiretos, que não acrescentem

valor para a empresa e que impeça melhor produtividade ou agregue despesas desnecessária no sistema operacional do cliente [Cient et al. 2011].

Na engenharia de software, o desperdício estará presente na construção de funcionalidades de baixo valor agregado ao negócio, perda de tempo com foco no processo de desenvolvimento, ao invés da entrega de software funcional e retrabalho – em resumo, perda de recursos com atividades desnecessárias.

### **1.5.3. Pull System and Push System**

Uma das principais características do modelo Toyota de Produção é a mudança implementada com a ideia de sistema puxado “Pull System”, em substituição ao antes dominante sistema empurrado “Push System”.

No sistema “Push System”, a linha produção funciona basicamente com a sequência de tarefas, com novos itens sendo adicionados assim que um novo produto é concluído; esse tipo de produção gera um grande estoque. Dentro da filosofia Lean, isso é desperdício e deve ser evitado.

Segundo [Heller and Johnson 2010], o Kanban é um sistema puxado, que implementa conceitos do Just In Time (JIT) e do Lean, e funciona, para melhor entendimento, de forma similar a uma impressora, onde o papel é puxado somente quando tem trabalho, ou seja, uma nova impressão é demandada.

Assim surgiu o conceito do Kanban e do “Pull System”, nos quais os itens vão sendo produzidos assim que um novo é entregue (e não apenas concluído). Dessa forma, o desperdício é eliminado ou radicalmente diminuído, pois novos itens só serão produzidos quando tiver uma demanda.

O Kanban foi projetado para visualizar o fluxo de trabalho de uma linha de produção, todavia, esta sistemática pode ser adaptada para qualquer projeto. Quando transposto para a produção de software, seu funcionamento é similar, só que os itens de trabalho são puxados pelos desenvolvedores ou pela equipe de TI, diminuindo os desperdícios.

[Agarwal 2018] discorre que a representação visual de itens de trabalho em um Quadro Kanban permite que os membros da equipe conheçam o estado atual de cada item de trabalho a qualquer momento; ele ainda cita como benefícios da adoção do Kanban os seguintes aspectos:

- aumento da eficiência;
- melhoria no foco;
- menos desperdícios;
- comunicação eficiente;
- maior transparência;
- maior flexibilidade de planejamento;
- menos defeitos;
- entrega contínua;
- ciclos de tempo encurtado.

[Khaled Yacoub et al. 2016] apresentaram em seu estudo o resultado de uma Pesquisa do National Institute of Standards and Technology – NIST, que corrobora com os benefícios elencados anteriormente, em que a implementação efetiva de técnicas Lean como Kanban pode gerar benefícios significativos, como melhoria da qualidade

(ganhos entre 25-75%), redução do trabalho em andamento (até 90%), melhoria da produtividade (entre 10-40%), redução do tempo de espera (até 95%), além de vários outros benefícios relacionados à melhoria do fluxo do produto e aprimoramento do trabalho em equipe e da comunicação.

#### 1.5.4. Implementação do Kanban

Ainda segundo [Khaled Yacoub et al. 2016], o Kanban tem cinco princípios fundamentais: (1) visualizar o fluxo de trabalho; (2) limitar o trabalho em andamento; (3) medir e gerenciar o fluxo; (4) tornar explícitas as políticas do processo; e (5) usar modelos para reconhecer melhorias e oportunidades.

Os princípios Kanban são aplicados usando um Quadro Kanban, que visualiza o fluxo de atividades do processo em várias colunas. Os cartões são usados para cada item de trabalho no Quadro Kanban, para mostrar seu estado atual. A Figura 6 a seguir ilustra um Quadro Kanban.

A FAZER	FAZENDO	FEITO
2.2	3.1	5.2
1.1		
1.3	5.3	5.1
2.1		
2.3	1.2	4.2
1.4		
4.1		

Figura 6. Quadro Kanban

A Figura 6 mostra um exemplo de cartões dispostos em um Quadro Kanban. Os itens ainda não iniciados, que compõem o backlog do projeto, são dispostos na coluna A FAZER; conforme priorizados e com seu trabalho iniciado são movidos para a coluna FAZENDO; uma vez concluídos, são movidos para a coluna FEITO. A sistemática, quando aplicada, garante um sistema puxado e de fluxo contínuo.

Um aspecto importante na metodologia do Kanban é evitar a execução de multitarefas ao longo do processo, conceitualmente dentro da metodologia. Esta característica é chamada de Limite de Trabalho em Andamento (Work in Progress – WIP).

[Agarwal 2018] discorre que o WIP força o Time a priorizar algumas tarefas e as completarem em vez de iniciar novas. Quanto menor o limite de WIP, mais rápido o trabalho fluirá por meio do sistema. Altos limites de WIP podem impedir que a equipe descubra impedimentos no sistema. O autor ainda lista outros benefícios do WIP:

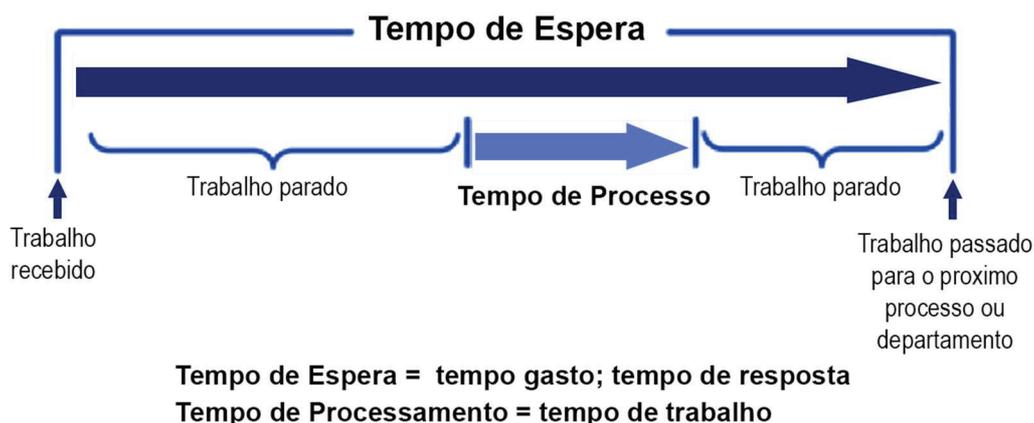
- Melhor qualidade no código;
- Reduz a troca de tarefas;
- Promove a colaboração;
- Aumenta a previsibilidade.

Para concluir a caracterização da implementação do Kanban, [Klipp 2015] destaca e detalha três regras básicas para sua implementação:

1. **Visualize o Fluxo de Trabalho** - Uma representação visual do processo permite que você veja exatamente como as tarefas mudam de “não concluídas” para “feitas corretamente”. Quanto mais complexo é um processo, mais útil e importante é criar um fluxo de trabalho visual. O Kanban pode ser usado se houver apenas algumas etapas (a fazer, fazendo, feito) ou várias etapas (planejar, projetar, rascunhar, aprovar, programar, implementar, testar, integrar, implantar).
2. **Limite de Trabalho em Andamento (WIP)** - Faça mais fazendo menos. Pode parecer contra intuitivo, mas é uma ideia poderosa que foi comprovada verdadeira. Há um limite para o número de coisas que você pode estar trabalhando e ainda fazê-las bem, e esse limite é geralmente menor do que você pensa.
3. **Medir e Melhorar o Fluxo** - A melhoria deve sempre ser baseada em medições objetivas, e o Kanban não é diferente. Encontrar (e aplicar) boas métricas geralmente é uma etapa difícil, mas elas podem fornecer as informações necessárias para otimizar o fluxo e a eficiência.

O tempo total entre o início e fim para desenvolvimento de um item do *backlog* do projeto é chamado de Tempo de Espera (*Lead Time*) – conforme ilustrado na Figura 7. Tempo de Espera é a métrica principal de eficiência do sistema Kanban e após medido, deve ser monitorado com foco na sua redução contínua.

## Tempo de Espera vs. Tempo de Processamento



**Figura 7. Tempo de Espera**

O Modelo CEK adota a sistemática do Quadro Kanban, com os Pacotes de Trabalho da EAP, ainda não priorizados, sendo dispostos na coluna A FAZER (compondo o *backlog* do projeto); os Pacotes de Trabalho já priorizados e que tiveram seu trabalho iniciado (limitados a 1 Pacote de Trabalho por equipe ou responsável – em atenção ao limite do Work In Progress) são movidos para a coluna FAZENDO, até que sejam concluídos e pontuados como FEITO – à medida que os cartões são movidos para

a coluna FEITO, novos espaços são liberados para a coluna FAZENDO, em um sistema puxado e de fluxo contínuo.

O fundamento da adoção do Kanban, que complementa a abordagem proposta pelo Modelo CEK – de transformar ideias em projetos colaborativos, ágeis, controláveis e efetivos – é justamente controlar a execução do projeto por meio do acompanhamento da execução dos pacotes de trabalho, definidos de forma colaborativa na EAP, derivados da concepção idealizada, também de forma colaborativa no Canvas, buscando a redução de desperdícios, a melhoria na comunicação, a agilidade do fluxo contínuo e puxado, e a efetividades dos projetos de software.

## 1.6. Modelo CEK

A gênese da proposição do Modelo CEK foi a experiência didática dos autores, combinada com a atuação profissional e com a vivência de sessões de facilitação de Canvas (tanto o PMCanvas quanto o Canvas Project Design), da gerência de projetos e da utilização de práticas ágeis, em especial Kanban.

O Modelo CEK adota o Canvas Project Design<sup>4</sup>, pela sua abordagem de página única, visual e colaborativa, como ferramenta de gestão para conceber projetos de Engenharia de Software.

Complementarmente, o Modelo CEK adota a ferramenta de gestão, também visual e de dinâmica colaborativa, da Estrutura Analítica do Projeto (EAP), como forma de mitigar a reconhecida deficiência do Canvas Project Design, no tocante ao detalhamento do planejamento de projetos mais complexos. A EAP é aplicada por meio da técnica de Decomposição, como forma de decompor as Entregas concebidas no âmbito do Canvas Project Design, em partes menores, até o nível do pacote de trabalho.

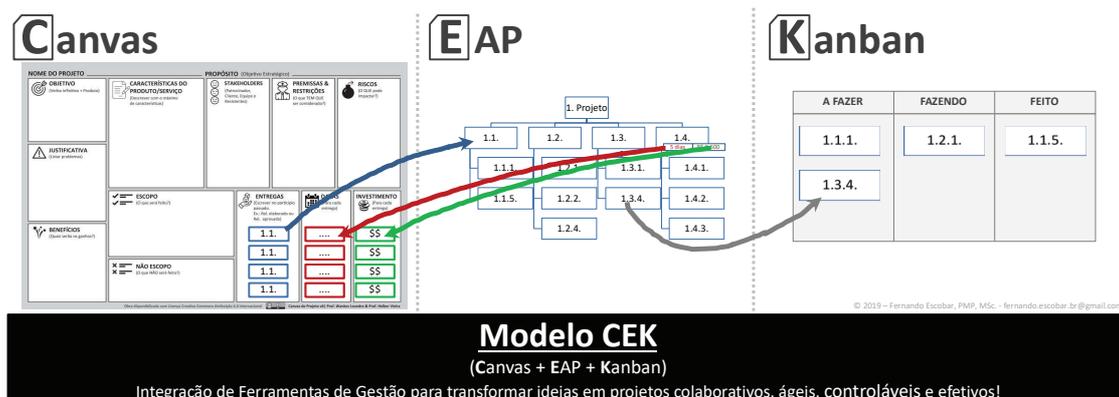
A decomposição nessa granularidade permite ao time estimar duração e custo de cada pacote de trabalho – seja diretamente, seja pela decomposição do pacote de trabalho em atividades. A partir dessas estimativas, com aplicação das técnicas de Agregação e *Bottom-up* será possível agregar duração e custo aos níveis intermediários da EAP e ao projeto como um todo. O resultado desta agregação, em exercício iterativo e incremental, permitirá refinamentos nos valores dos blocos de Datas e Investimentos do Canvas Project Design, relacionados às respectivas Entregas.

Por fim, o Modelo CEK agrega a ferramenta de gestão do Kanban, como complemento visual e ágil, habilitando o monitoramento e acompanhamento, permitindo que os projetos sejam controláveis e efetivos.

O Modelo CEK está esquematizado na Figura 8 a seguir, com destaque para as interações entre as ferramentas, representadas pelas setas:

---

<sup>4</sup> O Canvas Project Design pode ser baixado a partir do site de seus idealizadores: <https://www.canvasdeprojeto.com.br/>



**Figura 8. Modelo CEK**

### 1.6.1. Preenchendo o Canvas

A sessão de preenchimento do Canvas deve ser iniciada com uma exposição prévia, pelo Gerente do Projeto ao Time, acerca de seu conhecimento sobre o projeto – com duração máxima de 5 minutos. Além da exposição prévia, o Gerente do Projeto atua como facilitador da dinâmica do Canvas.

De acordo com “dica” dos criadores do Canvas Project Design, não é necessário (nem recomendável) haver um alinhamento sobre conceitos de gerenciamento de projetos, nem entendimento completo sobre o projeto nesta etapa [Leandro and Vieira 2018].

#### Fase 1 – Divergência

Esta etapa é individual, com cada integrante do Time colocando sua ideia no Canvas. Nesta Fase, o facilitador deve evitar esforços de modo a evitar que opiniões sejam expressas em voz alta, que conversas ocorram entre os integrantes ou que críticas sejam verbalizadas, de modo que o processo criativo e divergente não fique cerceado ou enviesado.

A dinâmica prevê que cada integrante cole, livremente, individualmente e sem intermediários, cada *post-it* com sua contribuição (cada *post-it* deve ter apenas uma contribuição), em qualquer bloco do Canvas – a colaboração com diversos *post-its* (quanto mais melhor) deve ser incentivada.

De acordo com “dica” dos criadores do Canvas Project Design, se eventualmente algum bloco do Canvas ficar em branco (sem contribuições) ao final desta Fase, não tem problema – pois na Fase 2, naturalmente surge conteúdo para preenchê-lo [Leandro and Vieira 2018].

O que se busca nesta Fase é divergir, contemplando uma diversidade de opiniões e pontos de vista, em um processo colaborativo, rico e criativo.

Quando as contribuições começarem a deixar de acontecer, deve-se avançar para a Fase 2.

#### Fase 2 – Convergência

A partir deste momento, o Time começa a interagir, sob a facilitação do Gerente do Projeto, que deve indicar por qual bloco a revisão irá começar.

Durante a interação, a partir de cada bloco do Canvas, cada *post-it* deve ser revisado e debatido com o Time, refletindo em grupo se a contribuição precisa ser ajustada, consolidada, desdobrada, alterada de bloco (realocada), excluída ou até mesmo ser gerada nova contribuição.

A partir da abordagem integrada proposta pelo Modelo CEK, os blocos Datas e Investimentos podem ser abordados na dinâmica do Canvas, mas, necessariamente, precisam ser revistos ao final da decomposição e da agregação *bottom-up* do processo da Estrutura Analítica do Projeto – EAP.

De acordo com “dica” dos criadores do Canvas Project Design, as sessões de Canvas não devem exceder 4 horas – se eventualmente este prazo expirar, sugere-se interromper a sessão e retomar no dia seguinte, evitando a exaustão que pode vir a prejudicar o processo criativo e de colaboração [Leandro and Vieira 2018].

Ao final desta Fase – quando todos os blocos e todos os *post-its* tiverem sido revisados – o projeto estará concebido, pronto para ser decomposto na Estrutura Analítica do Projeto.

A Figura 9 apresenta um Canvas Project Design preenchido para o projeto Solução para Serviço de Moto Táxi, o qual irá exemplificar a aplicação do Modelo CEK neste capítulo.

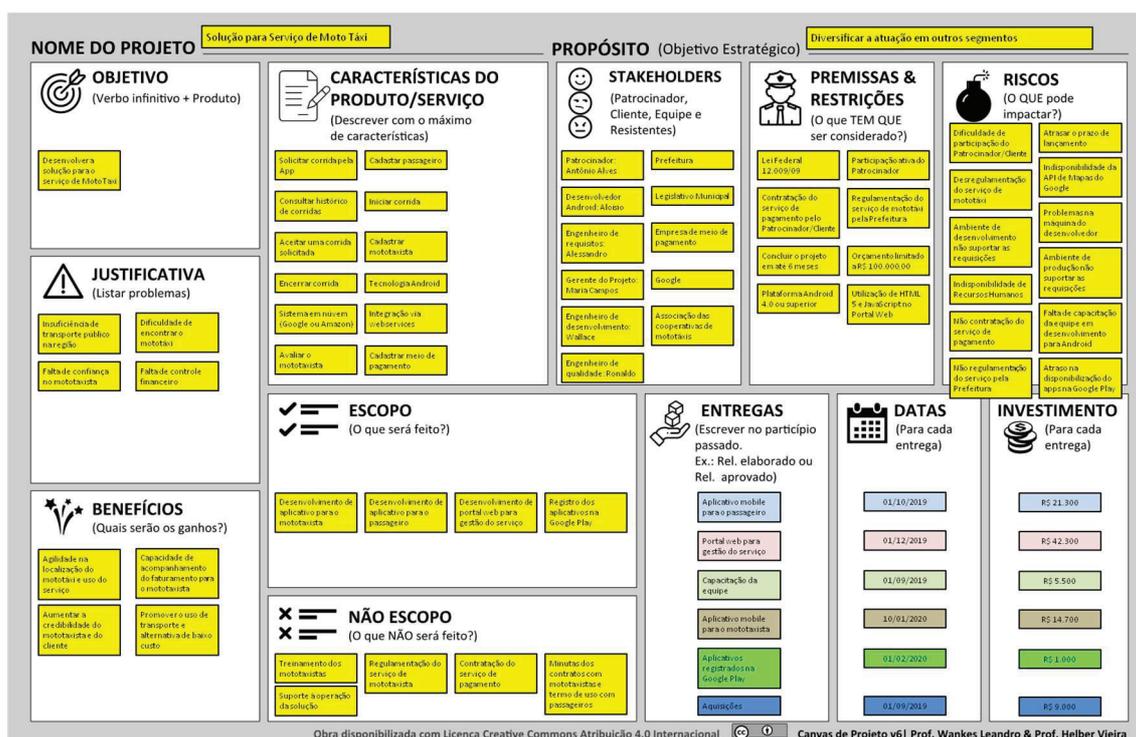


Figura 9. Exemplo de Canvas preenchido para o projeto Moto Táxi

A partir do exemplo do Canvas preenchido na Figura 9, observa-se um esquema de cores para realçar o relacionamento “um para um”, entre as Entregas, suas respectivas Datas e seus respectivos Investimentos. Lembre-se que, após a decomposição da EAP, o Time deve retornar ao Canvas, revisando e atualizando os *post-its* dos blocos Datas e Investimentos.

### 1.6.2. Decompondo a EAP

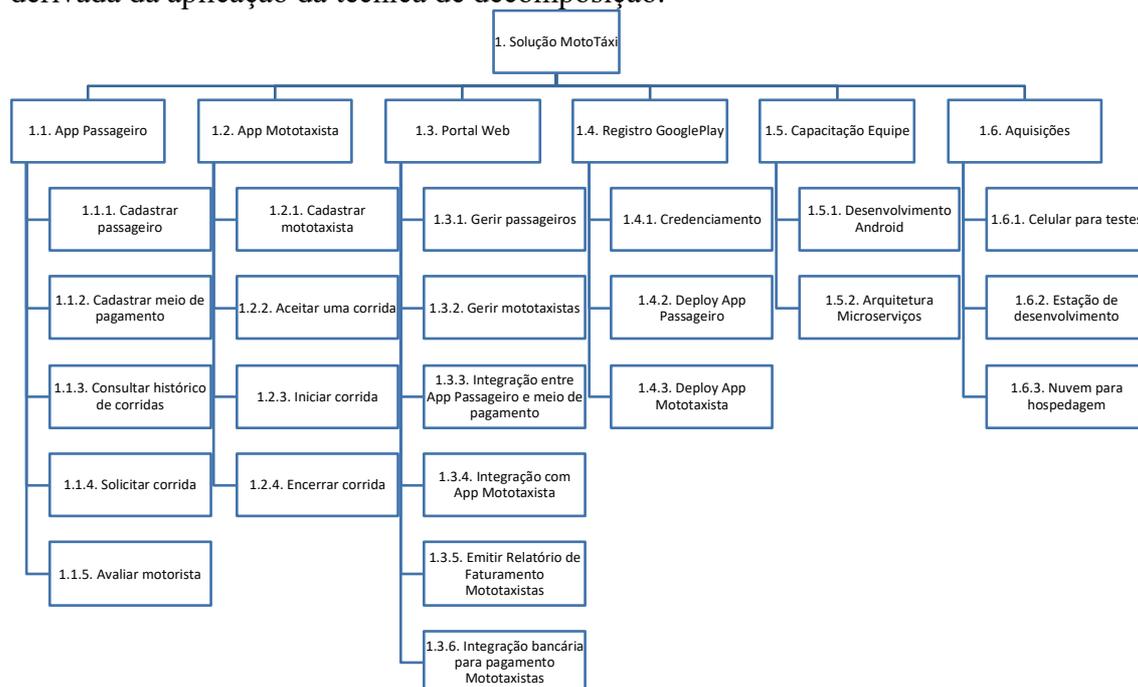
Por ser, também, um processo colaborativo e visual, a recomendação da limitação de janela de tempo (máximo 4 horas), tratada em dinâmica apartada da do Canvas, também se estende ao processo de decomposição da EAP, de modo a não exaurir o Time e prejudicar a qualidade do resultado.

Uma característica específica do processo de decomposição da EAP é a possibilidade de (ou incentivo a) convidar outros integrantes a compor o Time e fornecer a opinião especializada – aquele conhecimento e experiência, de pessoas ou grupos, em projetos similares anteriores ou na execução dos trabalhos previstos no projeto –, necessária para o detalhamento mais realista das estimativas de duração e custo.

Tendo o nome do projeto como 1º nível da EAP e as Entregas conforme concebidas na dinâmica do Canvas como 2º nível, o Time, com a incorporação de novos integrantes especialistas, aplica a técnica da decomposição em uma abordagem descendente (*top-down*), dividindo e subdividindo as Entregas em partes menores e mais facilmente gerenciáveis, até no nível do Pacote de Trabalho.

Uma numeração única que permita identificar cada elemento da EAP, evidenciando a hierarquia, deve ser adotada.

A Figura 10 exemplifica a EAP do projeto Solução para Serviço de Moto Táxi, derivada da aplicação da técnica de decomposição.



**Figura 10. Exemplo de EAP para o projeto Moto Táxi**

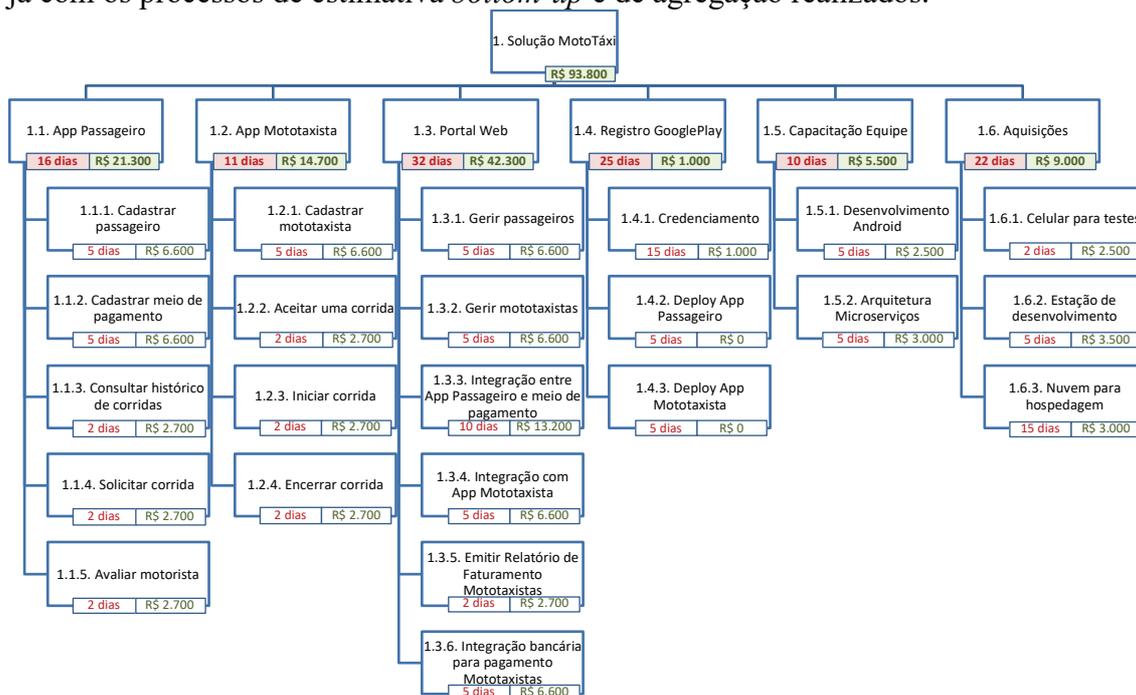
### 1.6.3. Estimativa Bottom-up e Agregação

Concluída a decomposição, o Time parte para estimar o número de períodos de trabalho (duração) que serão necessários para concluir cada Pacote de Trabalho e os custos dos recursos necessários para executar o respectivo trabalho associado ao Pacote de Trabalho. Quando a duração ou o custo não puder ser estimado com um grau razoável de confiança, o trabalho dentro do Pacote de Trabalho deve ser decomposto em mais detalhes.

Uma melhor prática disseminada para o processo de Estimativa é a participação efetiva das pessoas que irão realizar as atividades e produzir os Pacotes de Trabalho. O envolvimento delas nas estimativas aumenta a precisão e favorece o engajamento.

Ao finalizar o processo de estimativa de duração e de custos de cada Pacote de Trabalho, as estimativas devem ser agregadas nos níveis de componentes mais altos da EAP, até contemplar todo o projeto.

A Figura 11 exemplifica a EAP do projeto Solução para Serviço de Moto Táxi, já com os processos de estimativa *bottom-up* e de agregação realizados.



**Figura 11. Exemplo de EAP para o projeto Moto Táxi, com estimativas**

Conforme pode ser observado na Figura 11, a agregação de custos é realizada para todo o projeto, pois fornece uma medida interessante e relevante para seu planejamento e aprovação da execução. Entretanto, a agregação de duração não é necessária para todo o projeto, pois pode haver paralelismo entre alguns trabalhos, não evidenciado na EAP.

O término da construção da EAP com as estimativas deve ser sucedido pela revisão dos blocos Datas e Investimentos do Canvas, harmonizando as estimativas do Canvas com o resultado do processo da EAP.

Com isso, chega-se ao marco do fim da etapa de concepção e de planejamento, com o trabalho do projeto estando decomposto em um nível de detalhe que deixa o Time do projeto confortável com a sua execução e o controle decorrente. Passemos à execução.

#### 1.6.4. Executando e Controlando com o Kanban

Os Pacotes de Trabalho da EAP irão compor o *backlog* do projeto, sendo dispostos na coluna A FAZER do Quadro Kanban. Caso você tenha múltiplas equipes atuando em paralelo, recomendamos a criação de um Quadro Kanban para cada uma.

À medida que os Pacotes de Trabalho são priorizados pelo Time, eles são movidos para a coluna FAZENDO do Quadro Kanban, permanecendo nela enquanto o

trabalho é executado. Fundamentados no conceito do WIP, de que quanto menor o limite de WIP, mais rápido o trabalho fluirá por meio do sistema, no Modelo CEK recomendamos que o WIP seja limitado a um Pacote de Trabalho por equipe ou responsável.

Conforme os trabalhos em andamento são concluídos, os respectivos cartões dos Pacotes de Trabalho devem ser movidos para a coluna FEITO. Esse movimento “abre espaço” para o início de novos trabalhos (a movimentação de novos cartões de Pacotes de Trabalho da coluna A FAZER para a coluna FAZENDO) e habilita o cálculo do *Lead Time*, métrica de eficiência do sistema Kanban.

O monitoramento do *Lead Time* apoiará a melhoria contínua do Modelo CEK como um todo, pois pode evidenciar ineficiências na decomposição, na qualidade das estimativas ou na performance do Time durante a execução.

A Figura 12 exemplifica a aplicação do Quadro Kanban, a partir dos Pacotes de Trabalho derivados da EAP do projeto Solução para Serviço de Moto Táxi (os pacotes de trabalho estão limitados a alguns, apenas por questões de espaço para exibição).

A FAZER	FAZENDO	FEITO
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1.1.1. Cadastrar passageiro</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1.1.2. Cadastrar meio de pagamento</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1.1.3. Consultar histórico de corridas</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1.1.4. Solicitar corrida</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1.1.5. Avaliar motorista</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">1.2.1. Cadastrar mototaxista</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">1.2.2. Aceitar uma corrida</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">1.2.3. Iniciar corrida</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">1.2.4. Encerrar corrida</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">1.5.1. Desenvolvimento Android</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.5.2. Arquitetura Microserviços</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">1.6.1. Celular para testes</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.6.2. Estação de desenvolvimento</div>

**Figura 12. Quadro Kanban para o projeto Moto Táxi**

Diferentemente das dinâmicas do Canvas e da EAP, com ritos centrados em tempo de duração, o controle da execução com o Quadro Kanban tende a acompanhar o período de duração de todo o projeto, não sendo recomendável nenhuma limitação de janela de tempo.

## 1.7. Conclusões

Neste capítulo foram apresentados elementos de três ferramentas de gestão consolidadas no mercado e na academia, agrupados na proposta identificada como Modelo CEK, fundamentado na abordagem por projetos aplicada à engenharia de software, em um método híbrido que combinou elementos das abordagens tradicional e ágil, buscando mitigar os problemas que historicamente impactam o desenvolvimento de software (complexidade crescente, falha na definição de objetivos e requisitos e na comunicação da equipe com os clientes).

Além da fundamentação teórica, procuramos apresentar um exemplo prático da adoção do Modelo CEK, aplicado a um projeto de uma Solução para Serviço de Moto

Táxi, com a elaboração do Canvas, da decomposição da EAP e a proposição do Quadro Kanban de acompanhamento da execução.

Conforme apresentado, os benefícios da adoção deste modelo estão na riqueza do processo de transformação de ideias em projetos (na concepção habilitada pelo Canvas), no planejamento e nos refinamentos (decorrentes da aplicação da EAP) e no controle dos projetos (com uso do Quadro Kanban), calcados nos princípios do trabalho colaborativo, ágil, evitando desperdícios e buscando a efetividade nos projetos da Engenharia de Software.

## Referências

Agarwal, A. (2018). *The Basics Of Kanban: A Popular Lean Framework*.

Archibald, R. D. and Archibald, S. (2016). *Leading and Managing Innovation: What Every Executive Team Must Know about Project, Program, and Portfolio Management*. Auerbach Publications.

Campbell, A. (2018). *Kanban A complete Step-by-Step Guide*.

Cient, I. I. I. E., Educa, S. I. O. D. E. and Educa, U. (2011). JUST IN TIME: UMA DAS FERRAMENTAS DE OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO RESUMO. n. 2001.

Daychoum, M. (2018). *40+ 20 Ferramentas e técnicas de gerenciamento*. Brasport.

De Sousa Neto, M. V. (2014). *Gerenciamento de projetos: project model canvas (PMC)*. Brasport.

Fernandes Vendruscolo, B. M. (2011). A INFLUÊNCIA DE FERRAMENTAS DE GESTÃO ESTRATÉGICA E DE STAKEHOLDERS NO DESEMPENHO DE ORGANIZAÇÕES DO RAMO PARTICULAR DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL. [http://bdm.unb.br/bitstream/10483/2030/1/2011\\_BrunoMiguelFernandesVendruscolo.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/2030/1/2011_BrunoMiguelFernandesVendruscolo.pdf), [accessed on Aug 7].

Heller, J. R. and Johnson, H. L. (2010). *What are parents Really saying when they talk with their children about sexuality?* v. 5

Júnior, J. F. (2013). *Project model canvas*. Elsevier Brasil.

Khaled Yacoub, M., Abdel Athim Mostafa, M. and Bahaa Farid, A. (2016). A New Approach for Distributed Software Engineering Teams Based on Kanban Method for Reducing Dependency. *Journal of Software*, v. 11, n. 12, p. 1231–1241.

Klipp, P. (2015). Getting started with Kanban. *Methods in Ecology and Evolution*, v. 2, n. 1, p. 1–10.

Larman, C. and Basili, V. R. (2003). Iterative and incremental development: A brief history. *Computer*

Leandro, W. and Vieira, H. (2017). ESTUDO CANVAS DE PROJETOS NO MUNDO: DIFERENÇAS E SIMILARIDADES. [https://docs.wixstatic.com/ugd/b7403b\\_fdae618ef852438ebd9387e82547a920.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/b7403b_fdae618ef852438ebd9387e82547a920.pdf)

Leandro, W. and Vieira, H. (2018). *Canvas de Projeto - Canvas Project*

*Design*. 1a. ed. São Paulo: Riemma.

Lopes, T. O. and Frota, C. D. (2015). Aplicação dos conceitos do lean manufacturing para melhoria do processo de produção em uma empresa de eletrodomésticos : um estudo de caso. *XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção*,

Lüftenegger, E., Grefen, P. and Weisleder, C. (2012). The service dominant strategy canvas: Towards networked business models. In *IFIP Advances in Information and Communication Technology*.

Osterwalder, A., Bernarda, G. and Pigneur, Y. (2019). *Value Proposition Design: Como construir propostas de valor inovadoras*. Alta Books Editora.

Osterwalder, A. and Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*.

PMI (2017). *Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)*.

Pressman, R. S. and Maxim, B. R. (2016). *Engenharia de Software*.

ProjectBuilder (2017). Tudo o que você precisa saber sobre o PMCanvas. <https://www.projectbuilder.com.br/blog/tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-o-pm-canvas/>.

Rigby, D. K. and Others (2009). Ferramentas de gestão: um guia para executivos. *São Paulo, Bain & Company*,

Robiolo, G. (2014). Do Agile Methods Increase Productivity and Quality. *American Journal of Software Engineering and Applications*,

Royce, W. W. (1987). Managing the development of large software systems: concepts and techniques. *ICSE '87 Proceedings of the 9th international conference on Software Engineering*,

Sharma, M. and Kotwal, E. (2016). A Concept Note on Execution and Impact of Agile Software Project Management Methods in Midsized it Product Development Companies. *We'Ken- International Journal of Basic and Applied Sciences*,

Shneiderman, B. and Plaisant, C. (2006). Designing the User Interface : Strategies for Effective Human-Computer Interaction (5th Ed.). *Proceedings of the 2006 AVI workshop on BEyond time and errors: novel evaluation methods for information visualization - BELIV '06*,

Silva, S. V., SILVA, L. B. Da, Sales, M. S., Fernandes, F. A. and Sales, P. P. R. (2015). Uma ferramenta para auxiliar a utilização do project model canvas. *Rio de Janeiro*,

Sommerville, I. (2019). *Engenharia de Software*. v. 10

Vargas, R. V. (2018). *Gerenciamento de Projetos 9a edição: estabelecendo diferenciais competitivos*. Brasport.

Vargas, R. V. (2005). Gerenciamento de Projetos, estabelecendo diferenciais competitivos. *Promon Business & Technology Review*,