

A101: Introdução à aquisição de sistemas baseados nos padrões ITS

Índice

Introdução	3
Diagrama em “V” da engenharia de sistemas.....	3
Tipos de contratos e funções na engenharia de sistemas	5
Desafios na coordenação de múltiplos contratos	7
Sites úteis na Internet.....	8

Introdução

Estas orientações têm o objetivo de complementar o treinamento on-line do módulo A101: Introdução à aquisição de sistemas baseados nos padrões ITS.

Antecedentes

A Administração das Rodovias Federais (FHWA [Federal Highway Administration]) desenvolveu uma série de módulos de treinamento para orientar os usuários sobre a utilização dos padrões dos Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS [Intelligent Transportation Systems]).

O módulo A101 é o segundo módulo na trajetória do currículo padrão e está destinado aos gerentes de aquisição, os agentes da tomada de decisão dos processos de aquisição, e os gerentes de projetos. Ele vem na sequência do módulo I101: Utilização dos padrões ITS: Visão geral, e precede o A102: Introdução à necessidade de identificação do usuário.

Objetivo deste suplemento

Os módulos foram projetados como cursos breves; o suplemento foi projetado para fornecer informação adicional aos participantes sobre vários tópicos cobertos pelo curso.

Diagrama em “V” da engenharia de sistema

O diagrama em “V” utilizado pela indústria ITS, conforme apresentado na figura 1, reflete a personalização do processo de engenharia de sistemas (SEP) mais geral, mas segue linhas de orientação amplamente aceitas.

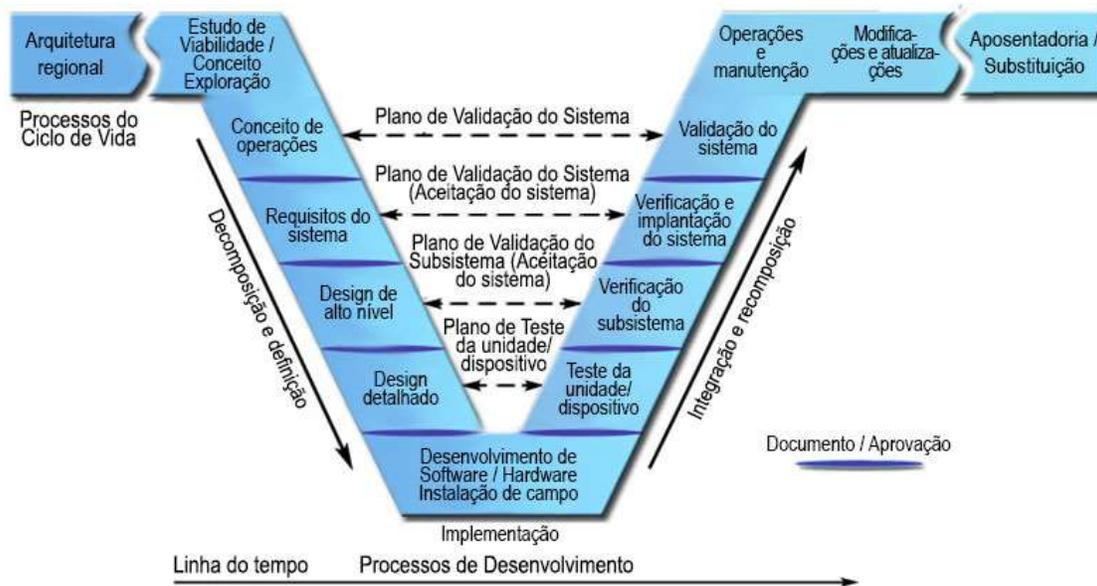


Figura 1: Diagrama em “V” da engenharia de sistemas para ITS

O “V” inicia com a identificação da parte da arquitetura regional ITS que está relacionada com o projeto. Outros artefatos dos processos de planejamento e programação, que são relevantes para o projeto, são coletados e usados como ponto de partida no desenvolvimento do projeto. Essa é a primeira fase na definição do projeto ITS.

Em seguida, a instituição desenvolve a justificativa do negócio para o projeto. A possibilidade técnica, econômica e política de execução são avaliadas; os benefícios e custos são estimados; e os riscos mais importantes definidos. Conceitos alternativos para alcançar o objetivo e atender às necessidades do projeto são explorados, e um conceito superior é selecionado e justificado com a utilização de técnicas de estudo. Uma vez os fundos estejam disponíveis, o projeto segue para a próxima fase.

O “V” então se direciona para baixo, indicando o aumento no grau de detalhes. Os interessados no projeto chegam ao entendimento compartilhado do sistema que será desenvolvido, e sobre como ele será operado e mantido. O conceito de operações (ConOps) é documentado para fornecer a base para análise mais detalhada, que se seguirá. Ele será a base dos requisitos do sistema que serão desenvolvidos na próxima fase.

Na fase dos requisitos do sistema, as necessidades dos interessados identificadas no ConOps são revistas, analisadas e transformadas em requisitos de fato, que definem aquilo que o sistema fará, mas não como o fará. Por meio do trabalho próximo aos interessados, os requisitos são definidos, analisados, validados, documentados, e a base de referência é determinada.

O design do sistema é criado com base nos requisitos do sistema, incluindo o design de alto nível, que define a estrutura geral do sistema. Os subsistemas são identificados e desmontados, mais ainda, em seus componentes. Os requisitos são alocados nos componentes do sistema, e as interfaces são especificadas em detalhe. Especificações detalhadas são criadas para os equipamentos e componentes de software a serem desenvolvidos, e a seleção dos produtos finais é realizada, para os componentes de aquisição imediata autorizada.

O equipamento e as soluções de software são criados para os componentes identificados no design do sistema. Parte da solução pode exigir equipamento personalizado e/ou desenvolvimento de software, e parte pode ser implantada com itens de aquisição imediata autorizada, modificados conforme a necessidade para atender às especificações do design. Os componentes são testados e entregues, prontos para a integração e instalação.

Uma vez o software e os componentes do equipamento sejam desenvolvidos, a direção do “V” muda para cima. Os vários componentes são verificados, individualmente, e então integrados para produzir subconjuntos, ou subsistemas, de nível mais alto. Esses subsistemas também são verificados individualmente, antes de serem integrados com outros, para produzir subsistemas ainda maiores, até que o sistema seja integrado por completo e verificado. O período de transição e garantia facilita a transição até alcançar a operação plena do sistema.

Finalmente, o sistema é instalado no ambiente operacional e transferido da equipe de desenvolvimento de projeto para a instituição proprietária do mesmo, e que irá operá-lo. A transferência também inclui o equipamento de suporte, a documentação, o treinamento do operador, e outros produtos que permitem o apoio constante à operação e manutenção do sistema.

Depois que o sistema ITS passa a verificação de sistema e é instalado no ambiente operacional, o proprietário/operador do sistema, seja o Departamento de Transportes (DOT), a instituição regional, ou outra entidade, realiza os seus próprios testes para assegurar (ou seja, validar) que a implantação do sistema atende às necessidades originais identificadas durante o ConOps.

Uma vez o cliente tenha aprovado o sistema ITS, o sistema opera em seu típico estado de funcionamento contínuo. A manutenção do sistema é realizada rotineiramente e as medidas de desempenho são monitoradas. Conforme os problemas, a necessidade de melhorias e atualização de tecnologia, são identificados, eles são documentados e considerados para serem adicionados à linha de base do sistema, e incorporados uma vez os fundos estejam disponíveis. Uma versão abreviada da SEP é utilizada para avaliação e implantação de cada modificação. Isso ocorre para cada modificação ou atualização do sistema ITS, até que ele atinja o fim da sua vida operacional.

Finalmente, a operação do sistema ITS é avaliada periodicamente para determinar sua eficiência. Se o custo de operação e manutenção do sistema exceder o custo para desenvolvimento de um novo sistema ITS, o sistema existente se torna candidato para substituição. O plano de substituição do sistema será criado para que a retirada do sistema existente aconteça sem comoção.

Para mais informações sobre o SEP, veja os links fornecidos na seção Sites Úteis na Internet deste suplemento.

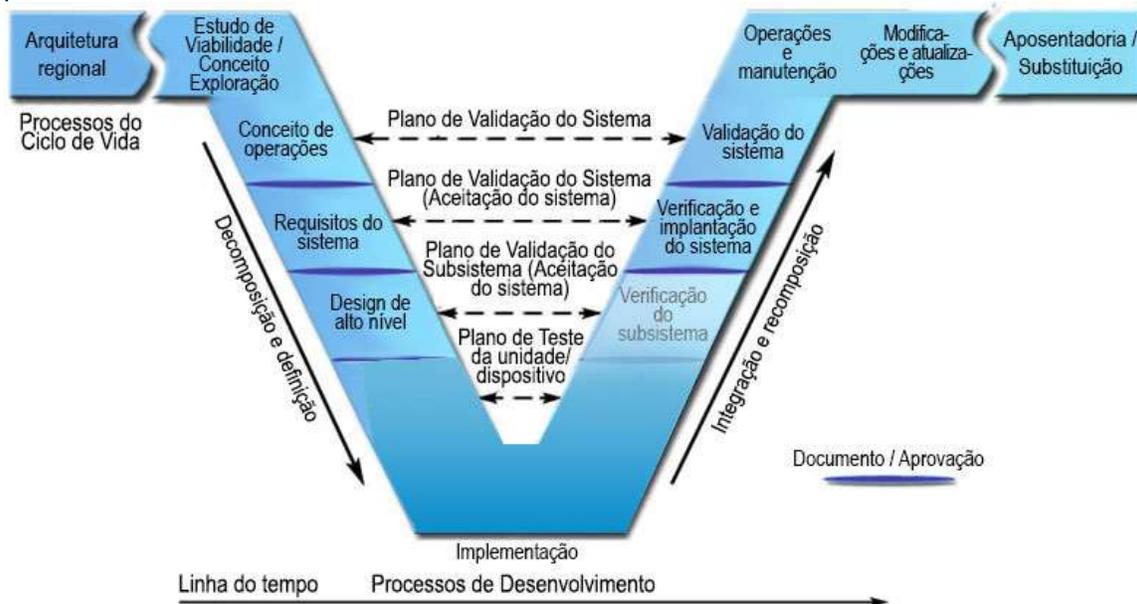
Tipos de contratos e funções na engenharia de sistemas

O SEP é projetado para garantir que o proprietário do sistema obtenha um produto que atenda às necessidades dos usuários; no entanto, muito do trabalho é realizado por outros.

Aqueles que realizam a maior parte do processo “V” devem estar familiarizados com a engenharia de sistemas. Tipicamente, o proprietário do sistema contratará pessoal e/ou consultores para realizar o trabalho. Isso inclui tarefas, desde o início do projeto, e através do desenvolvimento das especificações para o processo de aquisição para cada um dos subsistemas mais importantes.

As especificações para o processo de aquisição são então divulgadas e o proprietário do sistema, junto do assistente de engenharia de sistema, selecionará o time desejado para o desenvolvimento de cada subsistema.

Se o subsistema for bem definido, a aquisição de produto de aquisição imediata autorizada (ou quase isso) (por exemplo, um sinal de mensagens) será bem simples, conforme mostrado na figura 2. O assistente de engenharia de sistemas, geralmente, será capaz de produzir a especificação que descreve o produto desejado em detalhes suficientes, e a fabricante, provavelmente, não encontrará requisitos que impeçam a realização do seu padrão de implantação. Como resultado, a fabricante será capaz de produzir o seu produto com muito pouca interação com o assistente de engenharia de sistemas, ou o proprietário do mesmo. Conquanto seja possível alguma personalização para o projeto (p. ex. o tamanho exato do sinal), provavelmente ele será construído com módulos de linhas de produtos conhecidos.



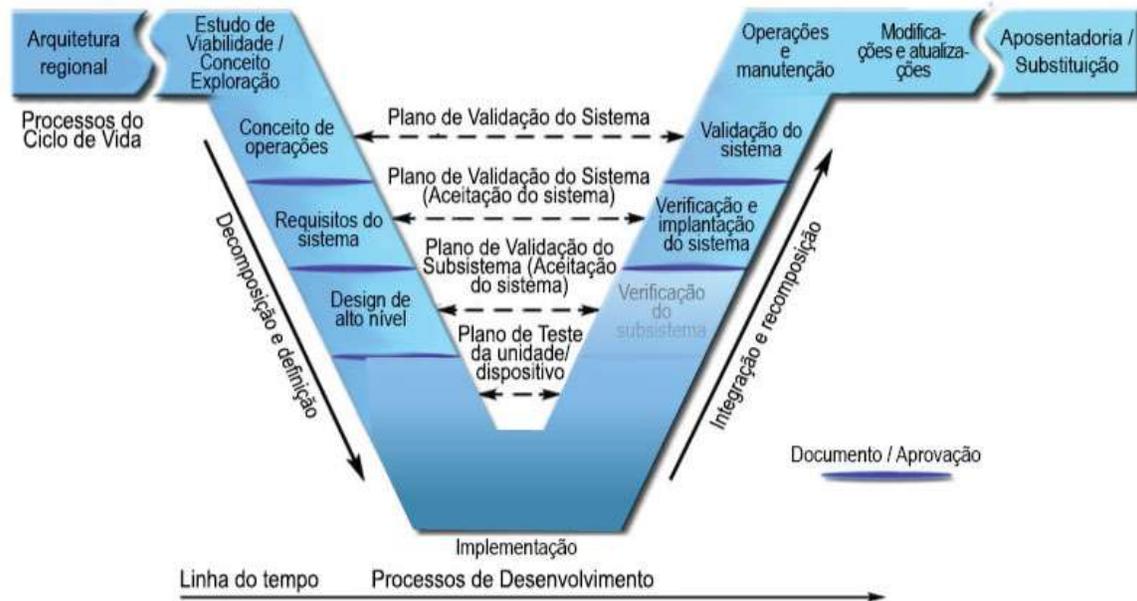


Figura 2: Aquisição de produto disponível no mercado

A interação mais importante entre as partes ocorre na entrega do produto, quando o proprietário do sistema, com o auxílio do assistente de engenharia de sistemas, verifica se o subsistema atende às especificações do projeto. O time que desenvolveu o sistema, frequentemente, monitora a verificação para adquirir reconhecimentos adicionais dos problemas que forem identificados.

Se o subsistema for um produto para o qual não existe definição amplamente aceita pela indústria, ou que exija o desenvolvimento personalizado, então, um contrato mais extensivo deve ser utilizado, conforme mostrado na figura 3. A maioria dos sistemas de gerenciamento faz parte dessa categoria.

Durante o processo de aquisição do produto personalizado, o assistente de engenharia de sistemas deve trabalhar com o proprietário do mesmo para identificar as expectativas para o sistema, incluindo as necessidades do usuário do sistema e as restrições institucionais, como o modo de interação do proprietário com o sistema. O assistente de engenharia de sistemas, então, deriva os requisitos e até inicia a definição dos detalhes de alto nível do design. Essas informações devem ser incluídas nas especificações do processo de aquisição, indicando claramente que o objetivo principal é atender ao conceito de operações com uma solução que combine os requisitos e o design o mais próximo possível. O proprietário do sistema, então, será capaz de selecionar a equipe de desenvolvimento desejada com a ajuda do assistente de engenharia de sistemas.

Na prática, a maioria das equipes de desenvolvimento propõe a utilização, como base de desenvolvimento, de algum produto básico já existente. No entanto, como o assistente de engenharia prepara os requisitos sem ter conhecimento sobre qual produto poderia ser usado como base, é provável que existam inconsistências entre as premissas de design dos requisitos e as premissas de design do produto básico. Assim, a primeira tarefa da equipe de desenvolvimento será a revisão da documentação do projeto e das modificações propostas que poderão atender as necessidades definidas do usuário, enquanto minimiza os esforços de personalização. Essa tarefa exigirá bastante interação detalhada entre o proprietário do sistema, o assistente de engenharia de sistema, e a equipe de desenvolvimento do mesmo.

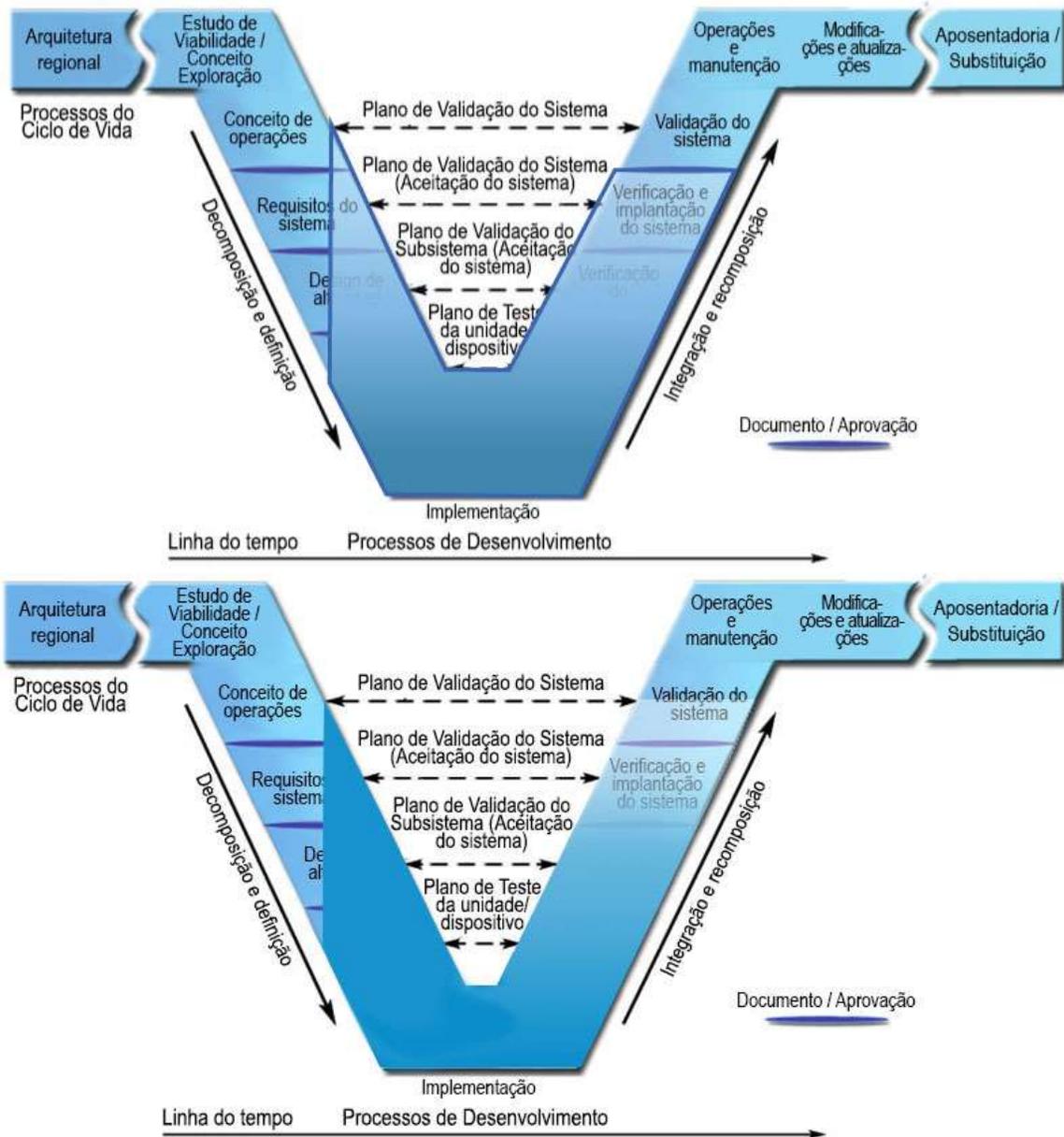


Figura 3: Aquisição de produto personalizado

Uma vez as partes alcancem o acordo sobre os detalhes, o desenvolvimento prático é realizado, relativamente, com pouco envolvimento do proprietário do sistema ou do assistente de engenharia de sistema. No entanto, a interação é iniciada, novamente, quando a equipe de desenvolvimento dá início à finalização do seu subsistema. O assistente de engenharia de sistemas e o proprietário do sistema, geralmente, revisam os relatórios do teste de verificação do subsistema do time de desenvolvimento, e podem realizar os seus próprios testes de desenvolvimento dos subsistemas. Uma vez o subsistema seja considerado completo, ele é integrado ao sistema mais amplo, e o proprietário do sistema, e o assistente de engenharia de sistemas, realizam os testes de verificação do sistema, com a equipe de desenvolvimento ainda disponível para correção dos problemas encontrados.

Finalmente, o sistema é implantado e validado pelo proprietário do sistema.

Desafios na coordenação de múltiplos contratos

Alguns dos problemas mais graves nos projetos ITS surgem quando os canais entre o proprietário do sistema, o assistente de engenharia de sistema, e a equipe de desenvolvimento são limitados, e existe a necessidade de personalização. Existem várias razões para que a comunicação seja limitada, incluindo:

- O proprietário do sistema pode não entender a importância da realização de reuniões frequentes, que permitem que essas partes conversem entre si.
- O proprietário do sistema e/ou o assistente de engenharia de sistemas falha na cobrança de pontualidade do cronograma de entregas de produtos por parte da equipe de desenvolvimento, no início do projeto; assim, os requisitos nunca são discutidos em detalhes e o time de desenvolvimento adota uma definição revisada, até que o problema é descoberto mais tarde no projeto.
- O proprietário do sistema e/ou assistente de engenharia de sistemas falha em exigir da equipe de desenvolvimento a manutenção da documentação do sistema. Como resultado, os acordos verbais não são capturados e refinados até o ponto de consenso, o que resulta em discordâncias no final do projeto.
- As relações contratuais podem limitar as comunicações. Por exemplo, a equipe de desenvolvimento pode ser contratada como parte de um contrato de arquitetura amplo, onde a contratada para a arquitetura queira limitar as conversações entre os seus consultores e o cliente.

Os participantes devem estar cientes desses desafios e devem realizar um esforço para evitar que eles ocorram nos seus projetos.

Sites úteis na Internet

Compreendendo o Processo de Engenharia de Sistemas (SEP): <http://www.incose.org/>

Compreendendo os benefícios do SEP: <http://www.standishgroup.com/>

Engenharia de Sistemas para o ITS: <http://ops.fhwa.dot.gov/publications/seitsguide/>

Manual sobre Engenharia de Sistemas para o ITS: <http://www.fhwa.dot.gov/cadiv/segb/>

Padrões ITS: <http://www.standards.its.dot.gov/>

NTC/IP: <http://www.ntcip.org/>

Dicionário de Dados de Gerenciamento de Tráfego (TMDD [Traffic Management Data Dictionary]): <http://www.ite.org/standards/tmdd/>

Gerenciamento de Incidente (IEEE 1512):
<http://grouper.ieee.org/groups/scc32/imwg/index.html>

Guias

NTC/IP: <http://www.ntcip.org/library/standards/default.asp?standard=9001>

IEEE 1512: <http://grouper.ieee.org/groups/scc32/imwg/guide.pdf>

Teste: <http://www.ntcip.org/library/standards/default.asp?standard=9012>

Padrões contendo informações SEP em 19 de outubro de 2010

NTC/IP 1203: Definições de objeto para os Painéis de Mensagens Dinâmicas (DMS [Dynamic Message Signs])

NTC/IP 1204: Padrão de interface para a Estação de Sensores Ambientais (ESS [Environmental Sensor Station])

NTC/IP 1209: Definições de objeto para os Sistemas de Sensores de Transportes (TSS [Transportation Sensor Systems])

NTC/IP 1210: Objetos para os Mestres de Sistema de Sinais (SSM [Signal System Masters])

NTC/IP 1211: Objetos para o Controle e Priorização de Sinais (SCP [Signal Control and Prioritization])

NTC/IP 1213: Objetos para os Sistemas de Gerenciamento Elétrico e de Iluminação (ELMS [Electrical and Lighting Management Systems])

NTC/IP 2306: Perfil do aplicativo para XML nas Comunicações ITS Centro-a-Centro

TMDDv3.0: Dicionário de Dados de Gerenciamento de Tráfego (TMDD) e Conjuntos de Mensagens para Comunicações Externas da Central de Gerenciamento de Tráfego (MS-ETMCC [Message Sets for External Traffic Management Center Communications])