

STAKHOLDERS E SEUS REQUISITOS NO DESENVOLVIMENTO CONCEITUAL DE UM MINI VANT PARA MONITORAMENTO DE UNIDADES AGRICOLAS

LANDINI, M.Z.; GONÇALVES, D.; FERRARI, J.F.; PESSOA, M.V.P.; CHAGAS JÚNIOR, M.; LOUREIRO, G.
Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Praça Mal. Eduardo Gomes, 50
12.228.000 – São José dos Campos - SP

RESUMO – Sob o ponto de vista da abordagem sistêmica, desenvolver um novo produto sem possuir um completo entendimento dos requisitos necessários, podem trazer sérias consequências, pois, certamente não atenderá a todas as expectativas dos seus stakeholders. Para tanto, inicialmente é necessário definir quem serão seus stakeholders e quais as suas reais e viáveis necessidades. A importância dessa análise se deve ao fato de que para seu sucesso dependerá da influência desses personagens sob projeto. Contudo, essa análise é uma tanto complexa, pois envolve tanto identificá-los, compreender as suas necessidades (requisitos explícitos), bem como as suas expectativas (requisitos implícitos). Assim, considerando que para o desenvolvimento de novos produtos a literatura científica é ampla e complexa, este estudo, limitar-se-á somente a apresentar a análise dos stakeholders (ou partes interessadas) no desenvolvimento conceitual de um Mini VANT, para monitoramento de unidades agrícolas. Contudo, esta pesquisa limitar-se-á somente a apresentar uma análise dos stakeholders e dos requisitos necessários para satisfazer suas necessidade, não sendo objeto do estudo apresentar todas as fazes necessárias que abordam a engenharia de sistema no desenvolvimento de produtos complexos. Assim exposto, além desta introdução, será apresentado o desenvolvimento teórico que alicerçará o estudo, para em seguida desenvolver a sua aplicação no desenvolvimento de um Mini VANT, sua conclusão e referências bibliográficas.

Palavras chave: Análise de Stakeholders; Requisitos, Mini VANT; Desenvolvimento de Produto.

1 - INTRODUÇÃO

Monitoramento e vigilância de propriedades rurais sempre representaram um grande problema às comunidades agrícolas, devido as: grandes extensões de terra; precariedade das estradas; dificuldades de acesso; dentre outros. Atualmente, no Brasil, esses problemas adquiriram maior amplitude com o aumento da violência dos grandes centros terem migrado para o interior, bem como o aumento dos movimentos sociais organizados para invasão de terras produtivas ou não.

Entretanto, uma solução, desenvolvida inicialmente para o emprego militar, tem despertado a atenção de civis com problemas de natureza semelhante: os VANTs (Veículos Aéreos Não tripulados). É certo que atualmente existem uma grande variedade desses veículos. Contudo, uma classe específica, a dos mini VANT, parece possuir características suficientes para ser empregada na vigilância de propriedades rurais.

Esta classe diferencia-se dos veículos mais complexos - e mais caros - que chegam a pesar desde vários quilos a

algumas toneladas, porém, não são tão frágeis e restritos quanto os Micro VANTs, de menor peso e performance.

Os requisitos gerais para os Mini VANTs evoluíram em torno de cerca de 2 a 5 Kg de peso, autonomia de aproximadamente uma hora, utilizando motores elétricos silenciosos, equipado o suficientemente para efetuar o reconhecimento de áreas localizadas em um raio de 5 a 10 Km de distância, durante o dia ou noite. O seu desenvolvimento e manufatura, no entanto, tem se mostrado dependente de um grande número de variáveis, indo desde sistemas de controle e navegação até o modo de distribuição e venda desses veículos.

Baseado no exposto, este trabalho, busca documentar, em um caso fictício, uma análise dos stakeholders e dos seus requisitos no desenvolvimento de um Mini VANT para o monitoramento de unidades agrícolas. Contudo, esta pesquisa limitar-se-á somente a apresentar a análise dos stakeholders e dos requisitos necessários para satisfazer suas necessidade, não sendo objeto do estudo apresentar todas as fazes necessárias que abordam a engenharia de sistema no desenvolvimento de produtos complexos. Assim, além desta introdução, é apresentado o desenvolvimento teórico que alicerçará este estudo, para em seguida apresentar a sua aplicação no desenvolvimento de um Mini VANT. A pesquisa é concluída com as conclusões finais e referência bibliográfica.

2 – DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Vasta é a literatura que definem o que vem a ser desenvolvimento de produto, contudo para este artigo vamos utilizar a de Davenport [1]:

“Desenvolvimento de produto é o processo em que uma organização transforma dados e conhecimentos sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em bens e informações para a fabricação de um produto comercial”.

Devemos considerar, entretanto, que na velocidade com que as tecnologias se desenvolvem, em termos de desenvolvimento de produtos, a competitividade pode ser desdobrada em: redução do tempo de desenvolvimento, aumento da qualidade e redução do custo tanto no desenvolvimento como no produto final. Diante deste

panorama, o desenvolvimento de um novo produto torna-se um dos processos mais complexos, são necessárias informações e habilidades de membros de todas as áreas funcionais de uma empresa, caracterizando em seu início em uma atividade multidisciplinar.

De um certo modo, podemos dizer que para proceder à análise e estudo no desenvolvimento de novos produtos, são necessários caracterizá-los como em termos de processo, ou seja, visualizar a empresa a partir de um conjunto de processos e atividades encadeadas e ordenadas cronologicamente com fluxos de entradas e saídas, visando um objetivo final específico [2].

Assim considerando, para esta pesquisa foi realizado à análise de todos os stakeholders considerados deste o desenvolvimento do produto até o ciclo final, o descarte. Abaixo é representado na Figura 1 o Ciclo de Vida de Desenvolvimento de produto.

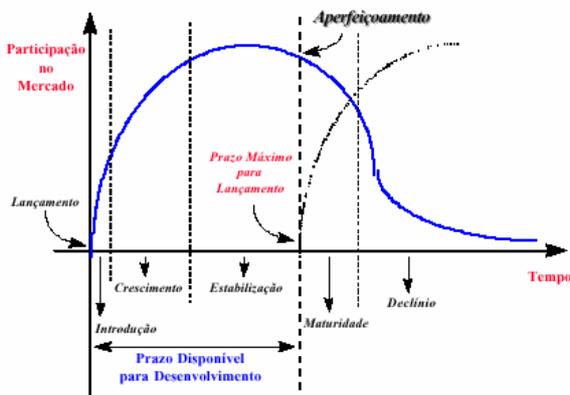


Fig. 1 Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Produto¹

2 - STAKEHOLDER

Stakeholders (partes interessadas) são grupos ou indivíduos com os quais a organização interage ou possui interdependência, ou ainda, qualquer indivíduo ou grupo que pode afetar ou ser afetado por ações, decisões, políticas, práticas ou objetivos alcançados pela organização [3].

As tradicionais teorias da organização indicam que a principal função das empresas consiste em maximizar o retorno sobre investimento dos proprietários do negócio [4]. Em contraste, a teoria dos stakeholders propõe que as empresas precisam analisar e considerar os interesses dos grupos por ela afetados [5].

A primeira menção, que se tem notícia, da origem do termo stakeholder foi em 1962, quando o *Stanford Research Institute* usou pela primeira vez a expressão “stakeholder perspective”. Este conceito emergiu das teorias de Darwin e Smith, e das mudanças ambientais nos

anos de 1960, a partir do conhecimento de que existiam pessoas e organizações, além dos acionistas, que eram afetados pelas atividades de uma empresa [5].

Para Freeman [6], stakeholder designava qualquer grupo ou indivíduo que pode afetar ou ser afetado pela realização dos objetivos de uma organização. Ou seja, são todos aqueles que tenham ou podem vir a ter envolvimento ou interesses nas atividades desenvolvidas por uma organização, não havendo implicações ou necessidade de reciprocidade de impactos [7].

Esta abordagem emergiu no decurso da década de 1990, como resultado do ativismo dos acionistas, procurando contemplar o conjunto das relações que a empresa mantinha com os que a rodeavam [8]. Era sublinhado o fato de que a atividade organizacional não seja apenas uma série de transações comerciais, mas também um esforço de cooperação e competição, envolvendo um elevado número de pessoas organizadas de diferentes modos, as quais procuravam atingir os seus fins.

Propostas de definição mais restritas que as de Freeman [9] foram avançadas por Clarkson [10], o qual definia os stakeholders organizacionais como as pessoas ou grupos que tinham, ou reivindicavam, propriedade, direitos, ou interesses, na organização e nas suas atividades, passadas, atuais, ou futuras.

Categorizava-os em primários e em secundários. Os primários eram essenciais à sobrevivência e sucesso da organização – acionistas, clientes, empregados, e todos aqueles com poder de regulação ou outras formas de poder, e com os quais havia uma forte interdependência. Os secundários eram aqueles com os quais a organização interagia, mas que não eram essenciais à sua sobrevivência.

Atkinson e seus colegas [11] classificavam os stakeholders organizacionais em dois grupos: internos e externos. Os internos eram aqueles sem os quais a organização não sobreviveria (clientes, acionistas, empregados, fornecedores). Os externos tinham alguma importância, sem, contudo, comprometerem a existência da organização (comunidade, governo, outras organizações).

Atualmente, os stakeholders são vistos como uma comunidade de referência possível, com base num critério de identificação de tipos: econômico; político; moral; ambiental entre outros. Esse critério conduzia à delimitação dos contornos de um grupo, ao qual os atores sociais poderiam pertencer, sem que tivessem de se excluir de qualquer outro grupo. Era esta abrangência e espontaneidade que constituía a riqueza e a ambigüidade da abordagem pluralista, permitindo que um indivíduo pudesse ser, ao mesmo tempo, cidadão, acionista, empregado e cliente, inserindo-o assim, numa sociedade em rede.

3 – STAKEHOLDERS ANALYSIS

Segundo Grimble [13], a “Stakeholder Analysis” pode ser definida como um procedimento capaz de gerar uma compreensão de um sistema por meio de identificação dos atores-chave que nele atuam, e acessar seus respectivos

¹ Fonte: SILVA, C.E.S. Evolução do desenvolvimento de produto – proposta dos fatores que caracterizam as concepções da engenharia seqüencial e simultânea. In: XVII ENEGEP. Gramado, 1997.

interesses. Ou mesmo podemos definir como a análise stakeholder é identificar todos os atores envolvidos, seus interesses e o modo como esses interesses irão influenciar os riscos e a viabilidade do projeto. Portanto, em uma análise de stakeholders deve ser capaz de:

- Identificar os interesses dos stakeholders e suas respectivas em relação ao produto;
- Identificar conflitos de interesse entre stakeholders antes da alocação dos recursos;
- Identificar pontos de interesses comuns entre os stakeholders para viabilizar coligações de apoio;
- Avaliar a adequação dos tipos de participação de cada tipo de stakeholders.
- Identificar conflito de interesses entre as partes envolvidas.

5 - REQUISITOS

A norma *IEEE Std 1233 Guide for Developing System Requirements Specifications* - 1998, atribui dois conceitos para requisitos [14]:

- Condição ou capacidade necessária para o usuário resolver um problema ou atingir um objetivo;
- Condição ou capacidade que precise ser atendida ou estar presente em um sistema ou componente, para satisfazer um contrato, uma norma, uma especificação ou outro documento imposto formalmente.

Uma definição simplificada de requisitos é dada por Macaulay [15], para esse autor requisitos é algo que satisfaz uma necessidade de algo específico ou a qualidade que precisa ter.

Assim, um dos fatores mais importantes para o sucesso no desenvolvimento de um produto é verificar se ele atende as necessidades dos diversos stakeholders, dentro das dimensões: produto, processo e organização. Para logo após detalhá-las em requisitos técnicos. Assim, os requisitos podem ser: requisitos funcionais (especificar o que o produto deve fazer) e os requisitos não-funcionais (quais qualidades devem possuir).

6 - ANÁLISE DE REQUISITOS

Para cada stakeholder, suas demandas devem ser traduzidas em requisitos técnicos que permitam a criação de uma solução que atenda o problema a ser resolvido. Os requisitos devem descrever que funcionalidades a solução proposta deve desempenhar, em que condições ela deve desempenhar e o quão bem ela deve desempenhar essas funções. Devem ser capturadas também restrições, itens presumidos como parte da solução e metas dos stakeholders que impliquem em restrições à solução. Os requisitos derivam medidas de efetividade (*measures of effectiveness*) da solução sistema.

Yue [16] argumentou que a inclusão de objetivos nos modelos de requisitos possibilitava o estabelecimento de um critério para a avaliação dos requisitos quanto a sua completude: os requisitos estariam completos se eles fossem suficientes para estabelecer o objetivo que estavam refinando. Assim, as atividades conduzidas no contexto de Análise e Negociação de requisitos destinam-se a resolver problemas relacionados aos requisitos que envolvam diferentes percepções do mesmo problema ou necessidade por mais de um tipo de stakeholder.

Existem duas categorias de requisitos: aqueles responsáveis pela funcionalidade do sistema ("*... alguma coisa que o produto tenha que fazer...*") e aqueles responsáveis por qualidades que devam estar presentes, tais como desempenho, integridade, disponibilidade e segurança. Os primeiros são denominados requisitos funcionais e os últimos requisitos não funcionais [17].

Easterbrook [18] explica que devido a diferentes fontes e tipos de conhecimento a serem registrados na especificação, sempre haverá diferenças de opinião. Assim, todo o processo de requisitos pode ser tratado como uma forma de negociação entre os *stakeholders* e os analistas (engenheiros de requisitos), no qual todos compartilham seus conhecimentos através da apresentação de sugestões e críticas às sugestões apresentadas.

Segundo Leite [19], o processo de Engenharia de Requisitos é dividido em três atividades: Elicitar, Modelar e Analisar. Esta divisão é muitas vezes difícil de se distinguir na prática, pois a ligação entre as partes é bastante forte. Por outro lado, isto ajuda, de forma eficiente, no entendimento do processo como um todo. Em um documento de requisitos completo e consistente (Produto da Engenharia de Requisitos), implica em mapear as necessidades iniciais no entendimento melhor do contexto em que o problema se situa, ou seja, quais são os objetivos do produto a serem desenvolvidos, quais tarefas e atividades fundamentais para a "engenharia" desse produto e os limites do desenvolvimento.

7 - VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO - VANT

VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) ou como utilizado em inglês UAVs (*Unmanned Aerial Vehicles*), é o termo utilizado para descrever todo e qualquer tipo de aeronave que não necessite de pilotos embarcados para guagem. São aeronaves controladas à distância, por meios eletrônicos e computacionais, sob a supervisão e governo humano, ou mesmo sem a sua intervenção, por meio de Controladores Lógicos Programáveis (PLC) [20].

Sua utilização tem sido maximizadas pelas inúmeras potencialidades de aplicação, graças aos grandes avanços tecnológicos: miniaturização de componentes, nanotecnologia, alta resolução de imagens, precisão das câmeras de vídeo e de fotográficas digitais, GPS (*Global Position System*), equipamentos de rádio e de medição de alta performance entre outros.

Uma das suas grandes qualidades é que são veículos silenciosos que realizam missões de observação e

vigilância, fornecendo imagens de vídeo de alta resolução em tempo real, de dia ou de noite, em quaisquer condições meteorológicas. Sua operação é simples e requer apenas um mínimo de treinamento. O voo autônomo é uma das suas principais características, o que permite uma diminuição de custos quando comparados aos veículos aéreos convencionais. Por não necessitarem de um piloto, essas aeronaves podem ser utilizadas em missões que normalmente seriam impossíveis ou muito arriscadas para serem executadas por um ser humano.

Desenvolvidos em decorrência das tecnologias militares, inspirados nas bombas voadoras alemãs, do tipo V-1 e V-2, e nos aeromodelos rádio-controlados, os VANTs, tem ganhado cada vez mais espaço em suas potenciais aplicações para uso civil, tais como: segurança civil em áreas urbanas; monitoramento de zonas fronteiriças; inspeção de oleodutos e gasodutos; controle territorial agrícola; controle de queimadas e desmatamento; controle de tráfego nas grandes cidades; coberturas de eventos para teledifusão entre outros. Apresentando-se como um investimento seguro e rentável aos seus stakeholders.

O mercado do VANT é promissor, segundo o Departamento de Defesa dos EUA, os gastos com o desenvolvimento dos chamados “Unmanned Aerial Vehicle” (UAV), devem totalizar US\$ 3,2 bilhões em 2009. Sendo que as previsões dos gastos mundiais com pesquisa de veículos não tripulados devem atingir a cifra de US\$ 8 bilhões em 2008.

No Brasil, em 14 de junho de 2004, foi publicada no Diário Oficial da União, a Portaria nº 606, onde o Ministério da Defesa estabelecia as diretrizes para desenvolvimento de um VANT pelas Forças Singulares e a Indústria de Defesa. E em setembro de 2006, foram realizados os primeiros testes em voo do Projeto ACAUÃ, desenvolvido pelo CTA, em parcerias com os Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento do Exército (IPD); Instituto de Pesquisas da Marinha (IPQM), FINEP e outras indústrias da aeroespaciais, cuja co-executora deverá ficar ao encargo da Avibras.

Segundo o diretor da Flight Technologies, Benedito Maciel, existem atualmente mais de 10 iniciativas públicas e privadas na área de VANT. Como podemos citar: A Universidade de São Carlos, através do Laboratório de Computação de Alto Desempenho do Departamento de Ciências da Computação e Estatística da USP de São Carlos no desenvolvimento do Projeto ARARA (Aeronaves de Reconhecimento Assistidas por Rádio e Autônomas), em parcerias com o Centro de Pesquisa Renato Archer, em Campinas, a FITEC (Fundação para Inovações Tecnológicas) e EMBRAPA [21].

A Embravant (Empresa Brasileira de Veículos Aéreos Não-Tripulados) é uma empresa especializada na produção desses veículos e cujo primeiro modelo, em 2003, recebeu o nome de Projeto GRALHA AZUL. A Embravant aposta para o próximo ano a produção em série das aeronaves, que terão duas versões, uma delas com 3,75 metros de envergadura (distância entre as pontas das asas) e 2,56 metros de comprimento, que pesa 20 quilos e tem capacidade para transportar outros 20 quilos. A autonomia de voo é de três horas.

8 - MINI VANT OU MICRO AIR VEHICLE (MAV)

O termo **Micro Air Vehicle (MAV)** refere-se a um novo tipo de VANT ou UAV, ele é significativamente menor. A dimensão designada para MAVs hoje é aproximadamente seis polegadas (15 centímetros) em decorrência do desenvolvimento acelerado da micro e nano tecnologia é esperado para o futuro o desenvolvimento de aeronave cada vez menores, como por exemplo do tamanho de insetos.

A empresa Israel Aircraft Industries (IAI) apresentou no Eurosatory 2006 produtos de alta tecnologia em UAVs. O Exército de Israel pioneiro mundial no desenvolvimento de UAVs, tem desenvolvido vários tipos de UAVs como podemos citar o Bird Eye que é um Mini UAV capaz de prover imagens em tempo real com reconhecimento que cobre até 10Km e é totalmente automatizado. E o MOSQUITO, um Micro UAV, provê dados de imagem em tempo real de alta resolução em áreas urbanas restrungidas, pesa 0,5 kg, cobrindo uma área de 1Km com uma micro-câmera acoplada e autonomia para 60 minutos de voo [22].

No Canadá a empresa CropCam tem desenvolvido Mini VANT para a utilização na agricultura, monitoramento ambiental e florestas. Segundo esta firma, a revolucionaria evolução dos micros aviões mudará o modo como administraremos as nossas colheitas, campos ou qualquer parte de uma operação agrícola, provendo resolução de imagens GPS digitais de alta precisão.

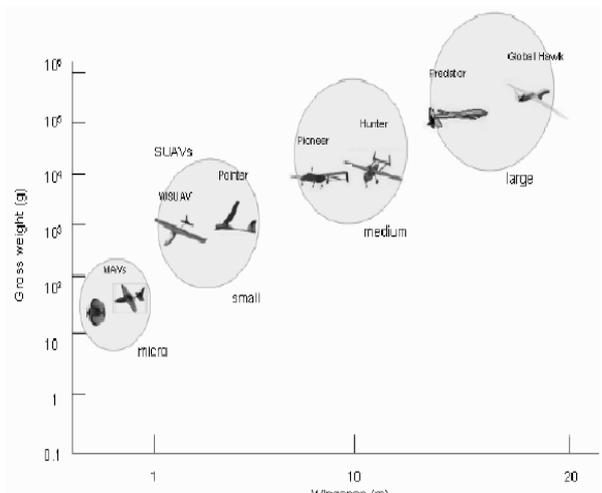


Fig. 2 – As cinco categorias de UAVs

9 – ANÁLISE DOS STAKEHOLDERS APLICADA AO DESENVOLVIMENTO DE UM MINI VANT

A análise de Stakeholders aqui apresentada, é uma pequena parte, do trabalho de curso da pós-graduação do ITA, ministrado pelo Prof. Geilson Loureiro e a metodologia utilizada foi baseada em sua tese de doutoramento [23].

Ao iniciarmos os estudos, sob o ponto de vista da abordagem sistêmica, no desenvolvimento de um produto complexo como o VANT, o primeiro passo do estudo foi definir “o quê” e “para quê”. Assim, inicialmente

definimos que seria um Mini VANT para monitoramento de unidades agrícolas, de baixo custo e fácil manuseio e manutenção.

A parti daí era necessário considerar desde os futuros proprietários, distribuidores, legisladores aeronáuticos, sobrevoados entre outros. Assim, foram inicialmente relacionados todos os potenciais Stakeholders e a sua descrição, desde a sua concepção até o descarte final, ou seja durante todo o ciclo de vida do produto, conforme apresentamos na Tabela 1.

Tab. 1 – Identificação dos Stakeholders.

STAKEHOLDER	DESCRIÇÃO
Proprietários	Fazendeiros, lavradores, latifundiários, etc.
Operadores	Técnicos especializados ou pessoas treinadas
Montadores	Técnicos especializados ou pessoas aptas para a montagem
Mantenedores	Pessoas que farão a manutenção
Distribuidores	Vendas e distribuição do produto
Testadores	Responsáveis pelos ensaios e testes do VANT.
Sobrevoados	Pessoas que sobrevoada: fazendeiros, colonos, entre outros
Sucateiros	Após o seu tempo de vida útil pessoas
Fornecedores de subsistemas e partes	Fornecem equipamentos ou partes necessárias para a produção
Produção	Equipe responsável pela produção.
Gerente de desenvolvimento	Gerente responsável pela equipe desenvolvedora do produto
Fornecedores de equipamentos	Fornecedores de equipamentos necessários.
Órgãos reguladores	Organizações civis e governamentais que legislaram normas e regulamentos no seu uso, aplicação e homologação.
Empregados e sindicatos	Empregados e seus respectivos sindicatos.
Acionistas	Pessoas que investiram na empresa e esperam um resultado financeiro positivo, o qual possua uma taxa de atratividade acima da média das outras alternativas de investimentos do mercado.
Concorrentes	Outros produtos na mesma categoria que possam surgir no mercado

Um bom projetista deve considerar que muitas vezes os stakeholders podem não saber exprimir exatamente o que pretendem do produto ou sabê-lo, mas não conseguir articulá-lo, ou ainda os requisitos identificados podem não ser economicamente ou tecnologicamente viável as suas necessidades [24].

Vale aqui uma observação: diferentes stakeholders podem expressar os mesmos requisitos de formas diferentes sendo necessário, através de um bom conhecimento e habilidade, identificar essas situações que deverão ser previstas na análise dos stakeholders e os requisitos para satisfazer tal necessidade, conforme a Tabela 2.

Tab. 2 - Demandas dos principais stakeholders identificados

	Proprietários	Operadores	Montadores	Mantenedores	Distribuidores	Testadores	Sobrevoados	Sucateiros	Fornec. Substist	Prodncão	Gerente Desenv.	Fornec. Equip.	Homologadores	Acionistas
Alto custo-benefício														
Facilidade de armazenagem														
Baixa necessid infra-estrut oper.														
Facilidade de montagem														
Facilidade de transporte														
Disponibilidade														
Reciclabilidade														
Silêncio														
Segurança														
Conformidade														
Testabilidade														
Mantenibilidade														
Confiabilidade														
Responsividade														
Usabilidade														
Manufaturabilidade														
Adequabilidade à logística														
Adequabilidade dos equipamentos														
Adequabilidade das partes														
Gerar parcerias														
Retorno do investimento														
Reuso (hardware, software, conhec.)														
Baixo risco de desenvolvimento														

Na análise das demandas dos principais *stakeholders*, foi possível determinar o conjunto de necessidades que compõem o domínio do problema. Desse modo, uma boa solução deve prover o balanceamento destas necessidades.

Identificados Stakeholder do projeto do Mini VANT e suas demandas, procedeu-se Diagramação de Casos de Uso representando a organização, os stakeholders relacionados e suas necessidades (Figura 1).

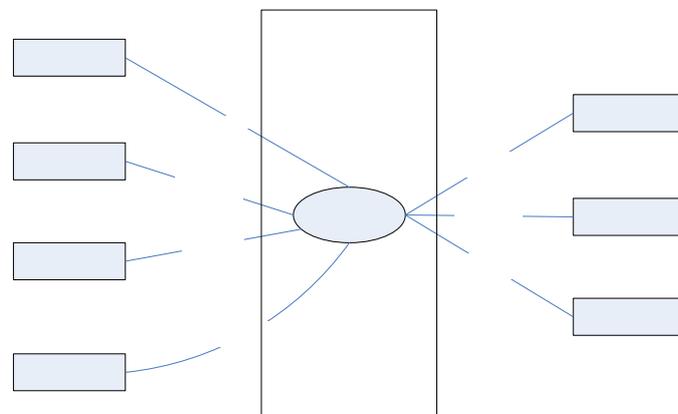


Fig. 1- Organização – Diagrama de Casos de Uso representando a organização, os stakeholders relacionados e suas necessidades.

Depois de identificados os requisitos iniciais, estes serão utilizados como base para outros tipos de análise. A análise distribui os requisitos em categorias, explora as relações entre eles, e classifica a importância de cada um dos requisitos de acordo com as necessidades dos stakeholders.

A seguir apresentamos a diagramação e o mapeamento das necessidades dos Stakeholders em relação às categorias:

- Stakeholders relacionados ao produto (Figura 2);
- Stakeholders em relação ao processo de desenvolvimento (Figura 3);

- Stakeholders em relação à produção do Mini VANT (Figura 4);
- Stakeholders em relação aos processos de entrega, uso, manutenção e descarte (Figura 5);
- Stakeholders relacionados a aquisição de módulos e componentes (Figura 6).

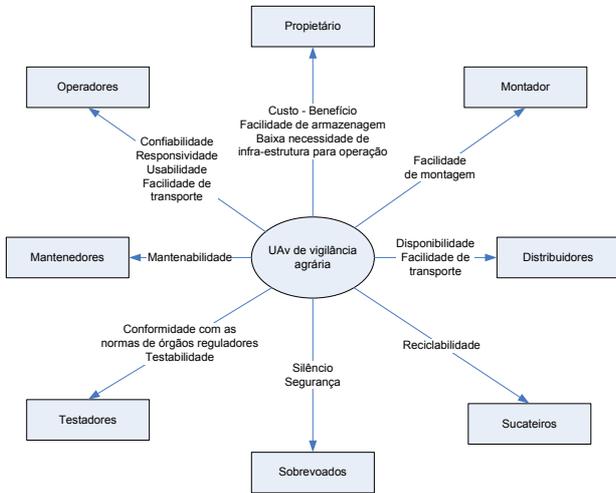


Fig. 2 - Stakeholders relacionados ao produto Mini VANT.

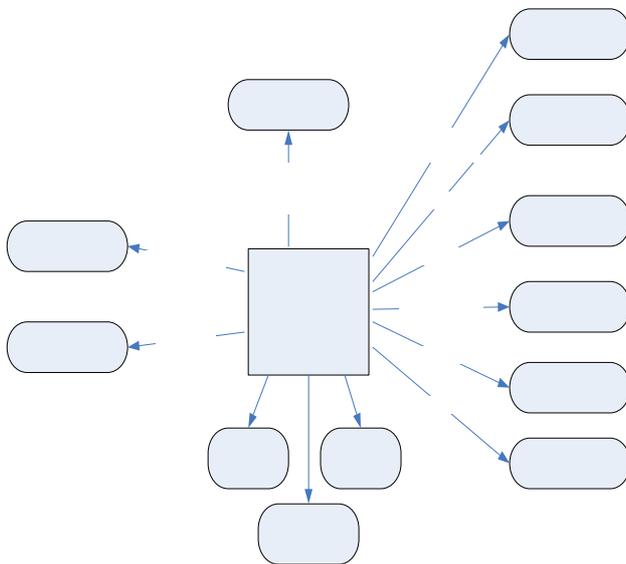


Fig. 3 - Stakeholders relacionados ao processo de desenvolvimento do Mini VANT

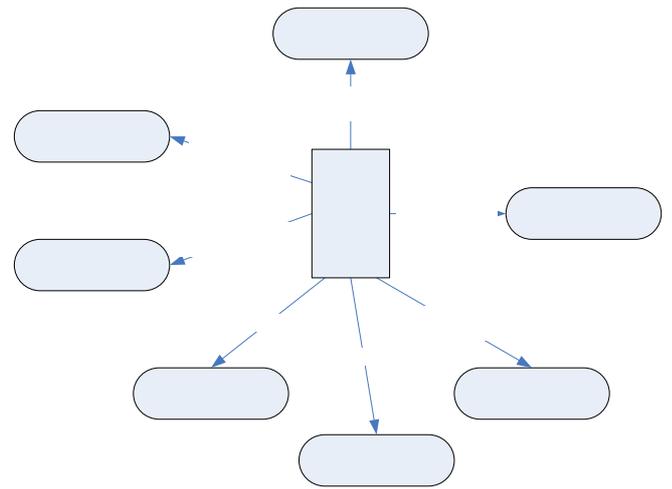


Fig. 4 - Stakeholders relacionados à produção do Mini VANT.

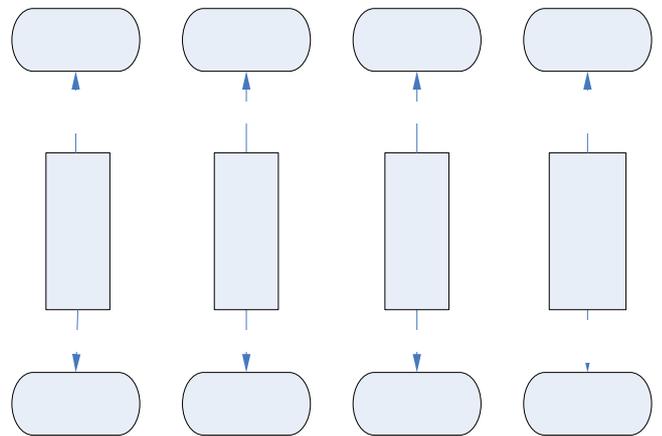


Fig. 5 Stakeholders relacionados aos processos de entregar, usar, manter e descartar o VANT.

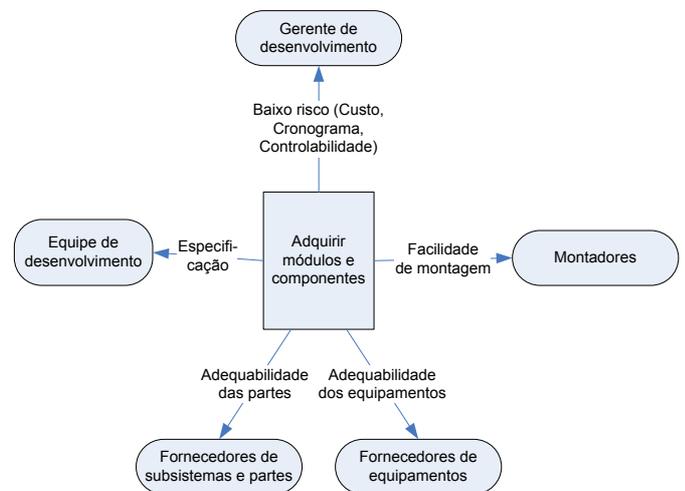


Fig. 6 - Stakeholders relacionados a aquisição de módulos e componentes do Mini VANT.

Vale a pena lembrar que requisitos e stakeholders possuem uma natureza volátil. Diversos fatores contribuem para sua instabilidade ao longo do ciclo de vida do produto, devendo com isto ser constantemente avaliado e se necessário alterado. Principalmente, nos dias de hoje, onde mudanças externas ao ambiente (mudanças de legislação, mudanças no mercado, mudança no posicionamento estratégico da empresa, novas tecnologias, entre outros), podem influir ou até mesmo tornar inviável a continuidade da comercialização do produto. Erro incorrido, constantemente, no processo de análise de requisitos é considerá-lo como acabado [25].

Esses fatores fazem com que seja necessário alterar os requisitos ou mesmo acrescentar. Tais alterações precisam ser conduzidas de forma ordenada para que não se perca controle sobre o prazo e o custo do desenvolvimento. Apesar do aparente fluxo entre as atividades, não existe uma fronteira explícita elas. Na prática existe muita sobreposição e interação entre uma atividade e outra.

10 - CONCLUSÕES FINAIS

Este artigo não teve por objetivo apresentar todas as fazes que envolveriam o desenvolvimento de um Mini VANT para aplicação em unidades agrícolas.

O objetivo foi, do ponto de vista da abordagem sistêmica, evidenciar a importância em se realizar a análise dos stakeholders e dos requisitos necessários para satisfazê-los.

As técnicas tradicionalmente aplicadas ao desenvolvimento de produtos, geralmente tratam aspectos relacionados aos objetivos da organização, regras do negócio, políticas, estratégias, requisitos não funcionais relacionados à qualidade, confiabilidade, segurança, desempenho, usabilidade entre outros. Estes aspectos são extremamente importantes. Mas não o suficiente.

Devem ser realizadas, também as análises dos diversos stakeholders que afetam ou serão afetados pelo produto.

Desenvolver um novo produto, sem possuir este entendimento, podem trazer sérios conseqüências, pois, certamente não atenderá as expectativas e necessidades dos stakeholders, contribuindo assim para um produto não conforme as necessidades de mercado.

11 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- [1] DAVENPORT, T.H. **Reengenharia de processos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- [2] CARROL, A. **Business and Society: Ethics and Stakeholder Management**. Cincinnati: South Western Publishing, 1993.
- [3] FREEMAN, E. R.. **Strategic Management: A Stakeholder Approach**, Boston, Pitman. (1984).
- [4] GIBSON, K. The Moral Basis of Stakeholder Theory. **Journal of Business Ethics**, n.8, 2000.
- [5] ANDRIOF, J.; WADDOCK, S.; WADDOCK, H.; RAHMAN, B. **Unfolding Stakeholder Thinking: Theory, Responsibility and Engagement**, Greenleaf Publishing, UK. 2002.
- [6] FREEMAN, E.R. Divergent Stakeholder Theory. **Academy of Management Review**, n.24, v.2, 1999.
- [7] MITCHELL, R.K., AGLE, B.R., WOOD, D.J. Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts. **Academy of Management Review**, n.22, v.4, 1997.
- [8] HOBBS, M.V.; ERNST, D.N.; MERCIER, C. Participation in stakeholder-based evaluation: a case study. **Evaluation and Program Planning**, v. 20, n. 4, 1997
- [9] FREEMAN, R. E.. **Strategic Management: A Stakeholder Approach**, Boston: Pitman, 1984.
- [10] CLARKSON, M. B. E. **Principles of Stakeholder Management**. Toronto: Rotman School of Management, University of Toronto, 1999.
- [11] ATKINSON, A. A.; WATERHOUSE, J.; WELLS, R.B. A Stakeholder Approach to Strategic Performance Measurement", **Sloan Management Review**, v.38, n. 3, 1997
- [12] GRIMBLE, R. J.; CHAN, M-K. Stakeholder analysis for natural resource management in developing countries. **Natural Resources Forum**, v.19, n.2, 1995.
- [14] IEEE-SA STANDARDS BOARD IEEE Std 1233-1998:IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications, dec. 1998.
- [15] MACAULAY, L. **Requirements Engineering**. Berlin: Springer Verlag, 1996.
- [16] YUE, K. Validating system requirements by functional decomposition and dynamic analysis. In: 11th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING. **Proceeding...**Pittsburgh: May, 1989.
- [17] PAIN, Uma Metodologia para Definição de Requisitos em Sistemas Data Warehouse. Recife: UFP, 2003. (Dissertação de Mestrado)
- [18] ESATERBROOK, S. **Negotiation and the Role of the Requirements Specification**. In: Social Dimensions of Systems Engineering: People, processes, policies and software development. London: Ellis Horwood, 1993.
- [19] LEITE, J.C.S.P. **Engenharia de Requisitos**. Notas de Aula, PUC-RJ, 1994.
- [20].NERIS, L.O. **Um piloto automático para as aeronaves do Projeto Arara**. São Carlos: UFSC, 2001 (Dissertação de Mestrado)
- [21].SILVEIRA, V. CTA estimula veículos não tripulados. **Gazeta Mercantil** 22 Novembro 2005.
- [22].LEE, K. **Development of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for wildlife surveillance**. Florida: University of Florida, 2004 (Thesis Master Science)
- [23] LOUREIRO, G. A **Systems Engineering and Concurrent Engineering Framework for the Integrated**

Development of Complex Products. Loughborough University, 1999 (Tese de Doutorado)

[24]. KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, I. **Requirements Engineering – Processes and Techniques.** Chichester: John Wiley & Sons, 1998.

[25]. ROBERTSON, S.; ROBERTSON, J. **Mastering the Requirements Process.** Addison Wesley, 1999.