

Daniela Yassuda

Gabriela Melo

Hugo Possani

Victor Hayashi

Hedwig - Casa Automatizada

Brasil

2017

Sumário

1	INTRODUÇÃO	3
2	BREVE DESCRIÇÃO DO PROJETO DE FORMATURA	4
2.0.1	Hardware	4
2.0.2	Software	4
2.0.3	Bases de Dados	5
2.0.4	Redes e Conectividade	5
3	CARACTERÍSTICAS DE SI	8
3.0.1	Aspectos Tecnológicos, Organizacionais e de Pessoas	8
3.0.2	Produção, RH, Finanças/Contabilidade e Vendas/Marketing	9
3.0.3	Cadeia de Suprimento, Forças Competitivas e Cadeia de Valor	10
3.0.4	Aspectos Éticos e de Segurança	13
3.0.5	Comércio Eletrônico	13
3.0.6	Social Business	13
3.0.7	Inteligência de Negócios e Gestão de Riscos	13
4	CONCLUSÕES	14

1 Introdução

Este trabalho concentra-se na aplicação dos conceitos de Internet of Things (IoT) para automação residencial, tema do trabalho de conclusão de curso do grupo. O foco do presente relatório está nos Sistemas de Informação (SI), objetivo da disciplina, onde serão analisados os seus aspectos, com base no projeto apresentado.

A temática do projeto fornece amplo material para que possam ser discutidos as diversas questões relacionadas aos Sistemas de Informação, e há o desenvolvimento de plataformas de hardware, software, utilização de banco de dados, e diversas questões de segurança, ética e privacidade, etc. presentes.

Ainda, os conceitos desenvolvidos e apresentados podem ser viabilizados em produtos, cujas características possibilitam a expansão para o mercado, de modo que a análise do ponto de vista empresarial oferece ganhos ao entendimento do trabalho, e enriquece o projeto.

2 Breve Descrição do Projeto de Formatura

O projeto de formatura objetiva o desenvolvimento de um sistema de automação residencial completo, com foco na robustez, segurança e facilidade de uso. Para tanto, a modelagem de uma arquitetura flexível, que suportasse os requisitos iniciais, tem papel estrutural no trabalho. A plataforma do sistema é enfática em sua proposta de camadas, onde integração entre os níveis é feito por meio de troca de mensagens, utilizando a infraestrutura de comunicação desenvolvida. No decorrer desta monografia, serão apresentados os pontos essenciais do projeto, bem como a descrição das soluções adotadas.

2.0.1 Hardware

2.0.2 Software

As partes de software do sistema são divididas de acordo com a sua aplicação, localização e uso. Neste momento, serão considerados somente os softwares de aplicação, de maneira que todo o software de operação do hardware está descrito na no item (MARCAR ITEM).

Em contato mais próximo dos dispositivos de hardware está o servidor local, Morpheus. O servidor local é responsável pela interconexão dos módulos da casa com os serviços de nuvem disponíveis. A troca de informação entre os módulos físicos e o Morpheus é realizada por meio de mensagens, codificadas em um protocolo desenvolvido pelo grupo, e encaminhadas por meio do protocolo MQTT, com um broker local disponível na residência. O envio de mensagens é feito em tópicos, aos quais o módulo pode publicar ou se inscrever, mas de acordo com o seu serial number, de modo a evitar que um módulo consiga ter acesso ao canal de outro módulo. O servidor local, no entanto, precisa de um certificado válido para que possa se inscrever no seu canal, onde a troca de mensagens é realizada com criptografia assíncrona. Quando a mensagem chega nesse servidor, ela é convertida em um formato intermediário e colocada em um fila de entrada, onde uma thread de um pool irá retirá-la para efetuar o processamento, e conversão para um JSON esperado pela nuvem.

A segunda transmissão de dados, entre o Morpheus e os serviços de nuvem é feita por meio de um canal WebSocket, onde a conexão permanece ativa a todo o momento. Os serviços de nuvem tratam a chegada da mensagem, e interagem com um cliente web, por meio de um dashboard, sobre o qual o usuário pode interagir.

Para que a robustez do sistema seja assegurada, o projeto também conta com um sistema emergencial, no caso de não haver internet na casa, ou qualquer problema com o

servidor local. O usuário pode se conectar diretamente na rede de um dos módulos, sem a integração com a nuvem.

2.0.3 Bases de Dados

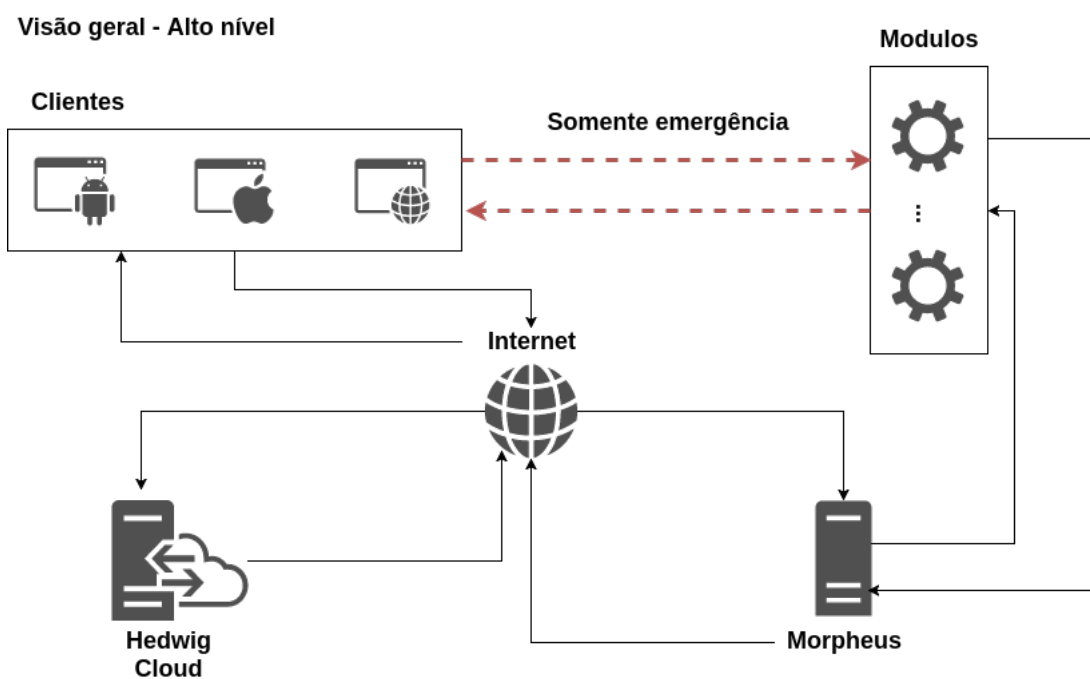
2.0.4 Redes e Conectividade

A interconectividade local, fruto da infraestrutura de comunicação disponível, é feita por meio de ondas de rádio, na frequência comercial relativa às redes WiFi. Cada um dos módulos possui um microcontrolador e radio transmissor ESP8266, o qual se conecta à rede da residência, e envia mensagens para o respectivo tópico. Os módulos possuem tópicos específicos, finalizados em m2s, module to server, e no seu caminho há o serial ID do módulo em questão. Essa garantia é feita por meio de configurações no broker, onde assegura-se que o endereço do tópico possui as credenciais do módulo autenticado. O servidor local possui um tópico específico, finalizado em s2m, server to module, e tem acesso de subscrição a todos os tópicos relativos às publicações de módulos. A autenticação do servidor, ao contrário dos módulos, é feito por meio de certificados digitais, e há criptografia assíncrona na camada de transporte (SSL).

Para a intercomunicação entre a casa e a nuvem, houve uma mudança na arquitetura inicial proposta. De início o projeto estabelecia que o servidor local também tivesse a responsabilidade de ser um servidor para requisições externas, oferecendo para isso uma API Rest. Entretanto, os impactos dessa decisão afetam enormemente a segurança, já que a casa estaria suscetível a ataques de negação de serviço (DoS). Assim, posteriormente foi optado por uma mudança e a utilização de WebSockets na construção, de modo que a conexão permanece ativa, e a responsabilidade por se proteger de ataque do tipo concentra-se na nuvem, onde há uma infraestrutura muito mais robusta e a possibilidade de uso de serviços de terceiros, como servidores Akamai.

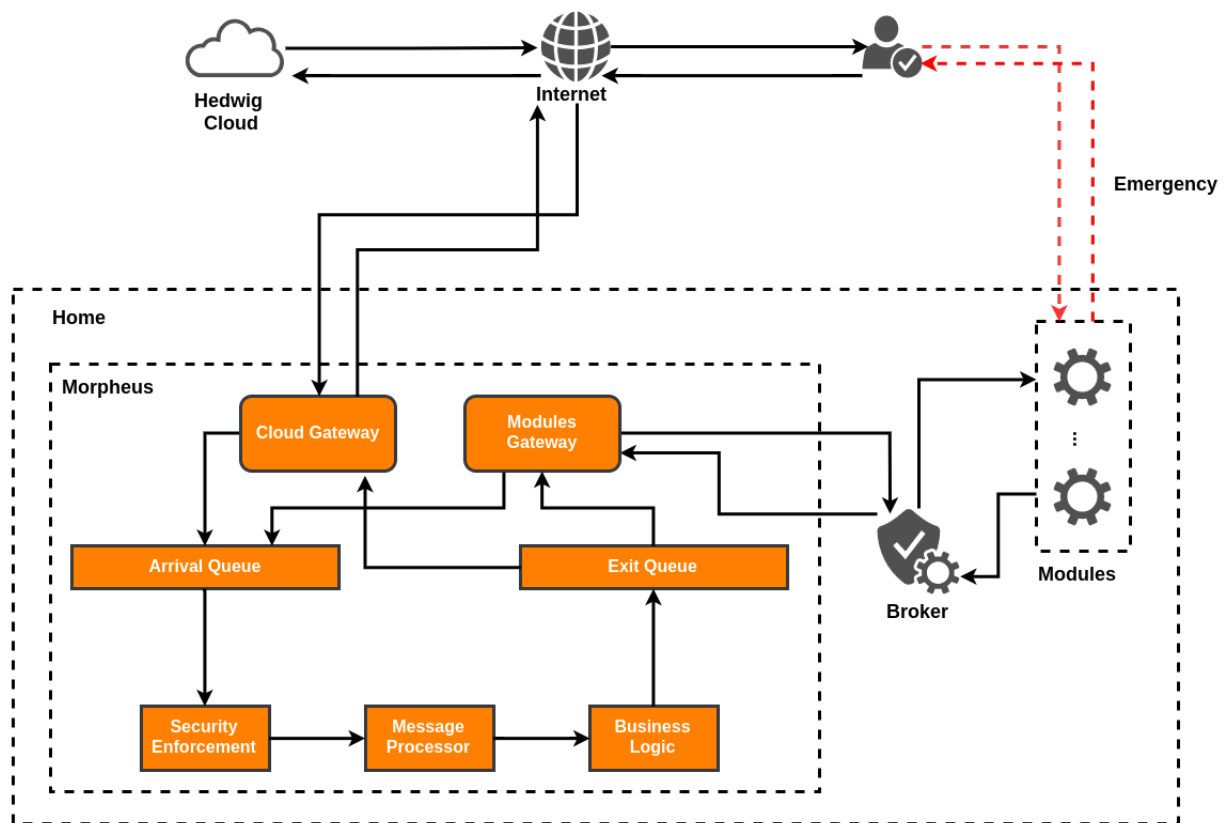
Em alto nível, é representado na [Figura 1](#) o diagrama arquitetural do projeto e, na [Figura 2](#) é disponibilizada a arquitetura do servidor local (Morpheus) e a sua conectividade com a nuvem e módulos.

Figura 1 – Diagrama Arquitetural



Fonte: os autores

Figura 2 – Diagrama de Comunicação



Fonte: os autores

3 Características de SI

3.0.1 Aspectos Tecnológicos, Organizacionais e de Pessoas

Para uma análise completa das características do Sistema de Informação, faz-se necessário o entendimento das três dimensões essenciais. O projeto desenvolvido é uma relevante contribuição às tecnologias de Internet das Coisas (IoT), e promove uma alternativa de baixo custo, adaptada à realidade e ao mercado nacional.

Do ponto de vista tecnológico, o sistema busca a automatização residencial, onde o usuário pode ter acesso à sua casa remotamente, por meio da operação de um cliente web, com mobilidade, segurança e facilidade de uso. Foram desenvolvidos módulos físicos, cuja implementação tem seu núcleo no componente ESP8266, módulo com capacidade de processamento e radiotransmissão adequada aos padrões IEEE 802.11 – WiFi. Por meio de transdutores e atuadores, acoplados aos módulos, o sistema obtém dados sobre o estado atual da casa (temperatura, umidade, luminosidade, etc) e pode agir sobre outros componentes (como o acendimento de uma lâmpada, ou a abertura dos portões). A comunicação entre os módulos e os serviços de nuvens passa pelo servidor local, que se conectará diretamente aos servidores remotos por meio de um canal seguro e protegido.

O uso de tecnologias modernas nas plataformas criadas é natural ao usuário, de modo que o seu emprego é transparente, e garante familiaridade e facilidade quando operada. Assim, o cliente não necessita da compra de algum outro dispositivo específico para interagir com sua casa. O seu smartphone, que já é utilizado no dia a dia, entra como o principal mecanismo de controle e troca de informações com a casa inteligente. A criação de uma dashboard responsiva, permite que o painel de controle da casa possa ser acessado tanto por computadores pessoais (PCs) quanto por tablets e smartphones, sem que a experiência do usuário (UX - User Experience) seja afetada pela troca.

Do ponto de vista organizacional, a empresa criada (Hedwig), estará continuamente integrada aos clientes. O conhecimento obtido a partir da análise de dados das casas é utilizado para a melhoria dos sistemas existentes, de modo que possam ser adaptados às necessidades e padrões de uso do cliente, e pode-se desenvolver novos produtos, para suprir demandas específicas, que passarão a ser conhecidas. Um dos maiores desafios organizacionais para a empresa é a segurança dos dados obtidos, bem como da interação entre a casa e o cliente. Um possível ataque, que sequestraria informações confidenciais, ou roubaria o acesso do cliente à casa, pode trazer danos irreparáveis, tanto aos nossos usuários quanto à Hedwig, que perderá a confiança e o prestígio. Na dimensão de pessoas, o projeto realiza uma quebra de paradigma com a realidade atual dos nossos usuários. Sua casa não é pensada como um local inteligente, integrado com sua rotina, e que pode

entender os seus padrões, gostos e preferências. A ruptura promovida, justamente faz frente à histórica visão da casa como simplesmente o seu refúgio diário, de proteção e descanso. Quando fora, não é possível controle ou observação de estado, do que acontece dentro, e quando dentro, tudo que se deseja é feito por meio da interação física com o que se deseja.

Assim, há uma mudança nos costumes de cada um, o que inicialmente trás resistência, natural, mas que deve ser trabalhada para que o sistema se torne tão espontâneo quanto o antigo conceito. A resistência encontrada é, primordialmente, no que diz respeito à segurança. Com todas as cyber ameaças, apresentadas diariamente nos meios de comunicação, o medo de que a sua casa seja tomada por pessoas mal intencionadas se faz presente. Além disso, também há preocupações nos casos de falha, mesmo as que fogem do controle do projeto, como a interrupção no fornecimento de energia elétrica. Tais desafios devem ser observados e atendidos pelo sistema, de modo que não haja conflito com o usuário, mas trabalho em conjunto para que o todo seja continuamente melhorado, com base nas percepções do cliente e na análise dos dados obtidos.

3.0.2 Produção, RH, Finanças/Contabilidade e Vendas/Marketing

Desde o início, o baixo custo de produção na elaboração do projeto foi uma das prioridades. O baixo custo é determinante porque, com base na realidade nacional, as perspectivas de expansão só podem ser concretizadas, se houver viabilidade para a implementação no maior número possível de residências. Assim, levando-se em conta que a automação de sua casa não é uma prioridade para a maioria das famílias no Brasil, cuja renda é significativamente inferior à renda média de países desenvolvidos, um produto caro, desta natureza, mesmo que ofereça melhores acabamentos, não terá condições de ser adquirido por um número alto de consumidores, fora dos grandes centros.

Os módulos projetados são pequenos, e simples de serem desenvolvidos em escala. A parte mais essencial é o componente ESP8266, conforme explicado anteriormente. Assim, é necessário o contato diretamente com empresas fornecedoras, com o estabelecimento de contratos cujos valores unitários sejam baixos para quantidades elevadas.

Os sistemas de software serão desenvolvidos por uma equipe altamente qualificada e, posteriormente aos testes, distribuídas aos usuários em formas de atualizações. Tais atualizações podem ser gratuitas, para correções ou mudanças que afetam a segurança ou performance, ou pagas, quando há a inserção de novas funcionalidades.

Planeja-se a utilização de softwares de gestão da cadeia de suprimento para o controle e otimização da produção, por meio de um modelo Pull. O departamento de recursos humanos da empresa (RH) será responsável por atrair novos talentos, alinhados à cultura e às propostas da empresa, bem como na manutenção dos funcionários presente. A principal

diferença em relação ao RH é a especialização na busca de profissionais de tecnologia muito bem qualificados. Serão utilizadas ferramentas de Gestão de Relacionamento com o Funcionário (ERM), para que haja maior contato e feedback entre os colaboradores.

O departamento de finanças e contabilidade serão responsáveis por toda a organização fiscal da empresa, bem como pela geração dos relatórios de vendas, custos, compras de matéria prima, etc. Assim como o departamento de Recursos Humanos, os departamentos de finanças e contabilidade farão uso de Aplicações Integradas, fornecidas por empresas responsáveis e de tradição na área.

Todo o processo de venda será analisado internamente, para que possam ser obtidos dados do negócio, bem como um entendimento amplo sobre quem são nossos clientes, quais as suas expectativas, e as motivações para a escolha do produto. Principalmente em termos de marketing, serão buscados acordos com lojas que vendem materiais para construção, frequentadas por pessoas que estão reformando suas residências, e sempre buscam por alguma inovação ou melhoria para sua casa.

Como se trata de um produto novo, ainda não conhecido por grande parte da população, é necessário que também sejam realizadas propagandas, para que haja uma popularização dos conceitos trazidos, bem como para a demonstração das vantagens que a plataforma oferece.

3.0.3 Cadeia de Suprimento, Forças Competitivas e Cadeia de Valor

A matéria prima necessária ao desenvolvimento dos módulos constitui-se, majoritariamente, de componentes eletrônicos, como resistores e capacitores, relés, e outros produtos mais elaborados, como sensores de luminosidade, temperatura e umidade, atuadores diversos, microcontroladores e radiotransmissores. Os maiores produtores mundiais desses produtos estão localizados na China, mas possuem uma ampla e bem estabelecida rede de transporte para o Brasil.

A instalação inicial da fábrica será no Estado de São Paulo, para onde a matéria prima será transportada, por via terrestre, em caminhões. Serão realizados contratos e acordos diversos, para que os preços sejam negociados, bem como os planejamentos para abastecimento do estoque de material. Assim, um número reduzido e otimizado de fretamentos pode suprir as necessidades, de modo que os custos sejam reduzidos. As placas de fenolite, com o circuito impresso, serão projetadas e enviadas para produção na China, também a um custo reduzido. A qualidade do produto é muito mais elevada, quando elaborado em uma fábrica que possui equipamentos de usinagem modernos, e alguns componentes essenciais podem ser soldados na própria instalação.

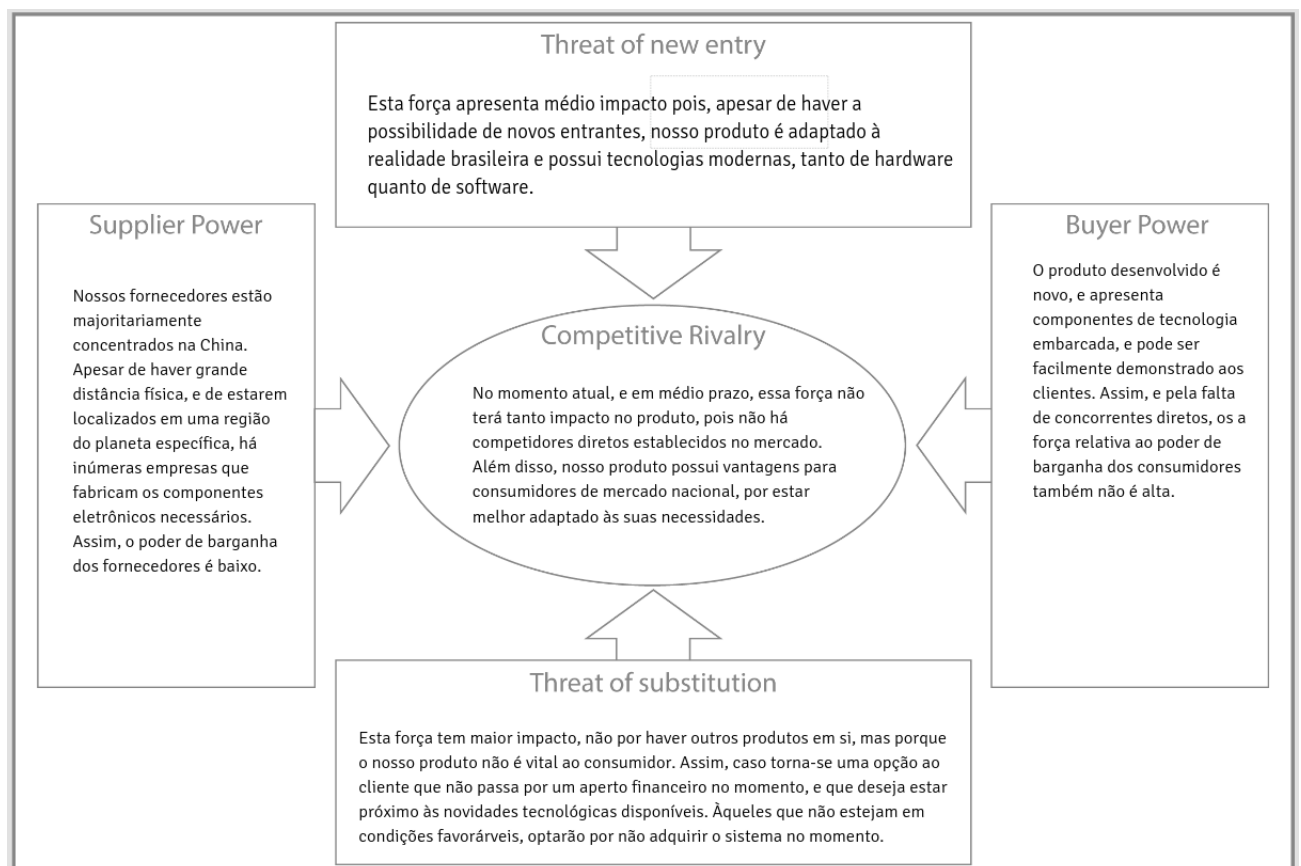
Os controladores serão gravados com a versão atualizada do firmware e, após isso, será também soldado na placa, sendo este um dos últimos passos do processo de montagem

física. Após isso, devem ser realizados testes padrões e automatizados, para garantir que os módulos estejam funcionando normalmente.

O estoque deve ser mínimo, de modo a manter os custos e gastos o mais baixo possível. Por isso a necessidade de boas técnicas de business intelligence, para que sejam estudados os comportamentos de demanda e uso do produto, e para que essa demanda seja atendida sempre que necessário. Para o transporte, deverá ser realizado um estudo inicial de logística, analisando as rotas mais viáveis e econômicas para levar o produto até os compradores. Para vendas pequenas, pode-se utilizar serviços já disponíveis no mercado, e para vendas maiores, uma empresa de fretamento poderá ser contratada.

Na [Figura 3](#), é possível visualizar as cinco forças competitivas de Porter, de modo que seja analisado o negócio, mas pelo lado externo, para que obtenção de sua atratividade e valor.

Figura 3 – Cinco forças competitivas de Porter



Fonte: os autores

Conforme o definido por Michael Porter (Citar), para que seja analisado todas as atividades, desempenhadas pela empresa, com a finalidade de se criar vantagem competitiva,

em relação aos seus concorrentes, pode-se utilizar o modelo da Cadeia de Valor. Na Figura 4, verifica-se a sua estrutura, que será detalhada em seguida.

Figura 4 – Cadeia de Valor de Porter



Fonte: CITAR <http://www.gestaoporprocessos.com.br/o-modelo-de-cadeia-de-valor-de-michael-porter/>

Infraestrutura: Todas as atividades necessárias para a empresa funcionar enquanto uma instituição. Emissões de relatórios, planejamentos, etc. fazem parte deste conjunto de atividades.

Gestão de Recursos Humanos: Responsável pela manutenção dos servidores, e a contratação de novos profissionais, bem como resolução de possíveis conflitos internos.

Desenvolvimento Tecnológico: Essencial na Hedwig, já que faz parte da base de nossos produtos, e é um fator determinante para que a empresa esteja sempre na liderança do mercado.

Aquisição/Compras: Negociação com os fornecedores e todas as atividades relativas a obtenção de matéria-prima.

Logística de Entrada: A matéria prima é importada da China, e é transportada de navio até a o porto de Santos, de onde seguirá para a empresa, por meio de uma empresa responsável pelo fretamento.

Operações: Englobam as atividades de montagem física dos módulos, com a soldagem dos componentes nas placas de fenolite, e a instalação do microcontrolador.

Marketing e Vendas: Atividades relacionadas com o oferecimento dos nossos produtos, tanto aos consumidores finais quanto lojas específicas.

Serviço: Atividades de pós-venda e suporte, para que o consumidor esteja sempre satisfeito com os nossos produtos, e quaisquer problemas encontrados devem ser resolvidos prontamente.

3.0.4 Aspectos Éticos e de Segurança

3.0.5 Comércio Eletrônico

3.0.6 Social Business

3.0.7 Inteligência de Negócios e Gestão de Riscos

4 Conclusões