

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL

CIBELE CORNEJO JACINTO
RAFAEL MAES PORTELA
DIEGO FAUSTO PORTELA

DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO DE UMA RESIDÊNCIA INTELIGENTE
APLICANDO O SISTEMA TEBIS EM UM ESTUDO DE CASO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA
2011

CIBELE CORNEJO JACINTO

RAFAEL MAES PORTELA

DIEGO FAUSTO PORTELA

DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO DE UMA RESIDÊNCIA INTELIGENTE
APLICANDO O SISTEMA TEBIS EM UM ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Projeto Final 2, do Curso de Engenharia de Produção Civil do Departamento Acadêmico de Construção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Curitiba, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro.

Orientador: Prof. Dr. Arildo Dirceu Cordeiro

FOLHA DE APROVAÇÃO

DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO DE UMA RESIDÊNCIA INTELIGENTE APLICANDO O SISTEMA TEBIS EM UM ESTUDO DE CASO

Por

CIBELE CORNEJO JACINTO
DIEGO FAUSTO PORTELA
RAFAEL MAES PORTELA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, defendido e aprovado em 02 de dezembro de 2011, pela seguinte banca de avaliação:

Prof. Orientador – Arildo Dirceu Cordeiro, Dr.
UTFPR

Profa. Amacin Rodrigues Moreira, Msc.
UTFPR

Prof. Wellington Mazer, Dr.
UTFPR

JACINTO, Cibele Jacinto. PORTELA, Diego Fausto. PORTELA, Rafael Maes. DESENVOLVIMENTO DE UMA RESIDÊNCIA INTELIGENTE SUBSTITUINDO O SISTEMA ELÉTRICO TRADICIONAL POR UM SISTEMA AUTOMATIZADO. 2011. XXX f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia de Produção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2011.

RESUMO

O presente estudo pretende introduzir conceitos importantes sobre domótica, construções inteligentes, GTC, e GTB. As características destas novas idéias são desconhecidas para a maioria das pessoas no Brasil. Algumas análises técnicas também são extremamente importantes para o entendimento do atual estudo, apesar de um pouco complexo é necessário obter conceitos de equipamentos que integram uma rede de domótica, como Bus (Binary unit system), unidades locais, captadores e acionadores. A aplicação destes conceitos na pratica são proporcionados por empresas que fabricam tais equipamentos e tem os direitos sobre sua tecnologia. Será explicado também, o que são os protocolos e como funcionam. Como a pretensão do projeto será desenvolvimento de uma residência inteligente é necessário a encolha de um protocolo entre os protocolos Konnex, BACnet e Lonworks. Para a efetivação no projeto não basta somente um protocolo, mas também a escolha dos equipamentos (parte física) a serem implementados na residência. Com todas as idéias relacionadas ao assunto apresentado, é possível então, partir para a confecção do projeto que substituirá o projeto elétrico conhecido habitualmente, é importante salientar que diferentemente do projeto elétrico uma rede domótica transporta informações e não somente eletricidade.

Palavras-chave: Domótica, Construções inteligentes, Flexibilização, Protocolos de comunicação.

JACINTO, Cibele Jacinto. PORTELA, Diego Fausto. PORTELA, Rafael Maes
DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT HOME REPLACING THE TRADITIONAL POWER
SYSTEM FOR AN AUTOMATED SYSTEM. 2011. XXX f. Trabalho de Conclusão de Curso –
Curso de Engenharia de Produção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2011

ABSTRACT

The present study aims to introduce important concepts about home automation, smart buildings, GTC, and GTB. The characteristics of these new ideas are unknown to most people in Brazil. Some analysis techniques are also extremely important to the understanding of the current study, although somewhat complex concepts are necessary to obtain equipment that comprise a network of home automation, as Bus (Binary Unit System), local drives, sensors and actuators. The application of these concepts in practice are provided by companies that manufacture such equipment and has the rights to its technology. It will also explain what are the protocols and how they work. As the intention of the project will develop a smart home is necessary to shrink a protocol between the Konnex protocols, BACnet and LonWorks. For the project realization is not enough only one protocol, but also the choice of equipment (the physical) to be implemented in the residence. With all the ideas related to the subject presented, you can then leave for the making of the project that will replace the electrical design commonly known, it is important to note that unlike an electric design automation network carries information, not just electricity.

Keywords: Home automation, smart buildings, Flexibility, Communication Protocols.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Aplicações da Domótica.....	17
Figura 2.2 – Funcionamento da GTB.....	22
Figura 2.3 –Logo KNX.....	23
Figura 2.4 – Logo Lonworks.....	23
Figura 2.5 – Logo Bacnet	23
Figura 2.6 – Fibra Óptica	24
Figura 2.7 – Cabo Coaxial	24
Figura 2.8 – Cabo Par Trançado	24
Figura 2.9 – USB 2.0.....	24
Figura 2.10 – Fire Wire.....	24
Figura 2.11 – Transformação de Grandezas	25
Figura 2.12 – Rede de Computadores.....	26
Figura 2.13 – Rede GTB.....	27
Figura 2.14 – Protocolos Abertos.....	29
Figura 2.15 – Logo KNX.....	30
Figura 2.16 – Logotipo das Normas que aprovam o Protocolo Konnex.....	30
Figura 2.17 – Tipos de Configurações Konnex.....	33
Figura 2.18 – Estrutura Konnex	33
Figura 2.19 – Funcionamento da Comunicação Konnex.....	34
Figura 2.20 – Esquema Tebis.....	32
Figura 2.21 – Comparação do sistema tradicional com o sistema tradicional e o tebis.....	38
Figura 2.22 – Exemplo de Botões de Pressão Multifunções.....	40
Figura 2.23 – Exemplo de Termostato.....	41
Figura 4. 1 – Implantação da casa.....	44
Figura 4.2 – Planta da casa estuda.....	45
Figura 4.3 – Planta dos tipos de ocupação do local.....	47
Figura 5.1 – Esquema de ligações lógicas do sistema de aquecimento.....	64
Figura 5.2 – Esquema de ligações lógicas do sistema de Persianas.....	67
Figura 5.3 – Esquema de ligações lógicas do sistema de Iluminação Interna.....	69

Figura 5.4 – Esquema de ligações lógicas do sistema de Iluminação Externa.....	70
Figura 5.5 – Esquema de ligações lógicas do sistema de VMC extração.....	72
Figura 5.6 – Esquema de ligações lógicas do sistema de VMC colocação.....	74
Figura 5.7 – Esquema de ligações lógicas do sistema de aquecimento de água.....	75
Figura 5.8 – Esquema de ligações lógicas do sistema de alarme.....	77
Figura 5.9 – Esquema de ligações lógicas do sistema de VMC colocação.....	77
Figura 5.10 – Esquema de ligações lógicas do sistema de VMC colocação.....	79
Figura 5.11 – Esquema de ligações lógicas do sistema de regagem.....	80
Figura 5.12 – Esquema de ligações lógicas do sistema de segurança de incêndio..	81
Figura 6.1 – Interface Utilizador Domovea.....	89

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Comparação do BUS aberto e do BUS Fechado.....	29
Quadro 4.1 – Presença dos Ocupantes.....	48
Quadro 4.2 – Tipos de Utilização do Local.....	48
Quadro 4.3 – Intensidade de Ocupação das peças em dia de semana.....	51
Quadro 4.4 – Intensidade de Ocupação das peças em fins de semana.....	52
Quadro 4.5 – Atividades em função das Necessidades Técnicas em dia de semana.....	58
Quadro 4.6 – Atividades em função das Necessidades Técnicas em fins de semana.....	60
Quadro 4.7 – Atividades em função das Necessidades Técnicas.....	61
Quadro 5.1 – Parâmetros e entrada e saída.....	63
Quadro 5.2 – Descrição de cada cenário.....	66
Quadro 5.3 – Peças da casa/capacitores/acionadores do sistema de refrigeração.....	68
Quadro 5.4 – Peças da casa/ acionadores / capacitores do sistema de persianas.....	70
Quadro 5.5 – Peças da casa/ acionadores /capacitores do sistema de iluminação.....	73
Quadro 5.6 – Peças da casa/ acionadores / capacitores do sistema de VMC extração.....	76
Quadro 5.7 – Peças da casa/ acionadores / capacitores do sistema de VMC colocação.....	78
Quadro 5.8 – Peças da casa/ acionadores / capacitores do sistema de ECS.....	81
Quadro 5.9 – Peças da casa/ acionadores / capacitores do sistema de alarme.....	82
Quadro 5.10 – Peças da casa/ acionadores / capacitores do sistema de portão da garagem.....	85
Quadro 5.11 – Peças da casa/ acionadores / capacitores.....	87
Quadro 5.12 – Peças da casa/ acionadores / capacitores do sistema de segurança de incêndio.....	88

Quadro 5.13 – Módulos de Entrada.....	89
Quadro 5.14 – Módulos de Saída.....	91
Quadro 5.15 – Módulos de Alimentação.....	93

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo Geral.....	13
1.1.2 Objetivos Específicos	13
1.2 JUSTIFICATIVA	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 CONSTRUÇÕES INTELIGENTES	14
2.2 DOMÓTICA	15
2.2.1 Aplicações da Domótica	16
2.2.2 Etapas da Domótica	18
2.3 GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA (GTC) e GESTÃO TÉCNICA DA EDIFICAÇÃO (GTB).....	19
2.3.1 Componentes do Sistema GTB.....	21
2.4 PROTOCOLO DE CONTROLE	23
2.4.1 BUS (Binary Unit System)	24
2.4.2 Funções do BUS	24
2.4.3 Tipos de Cabos	25
2.4.4 Transmissões da Informação	25
2.4.5 Comparação Rede de Computadores com uma Rede GTB	27
2.4.6 Rede GTB Padronizada	27
2.4.7 Características de Bus Aberto e Bus Fechado	28
2.4.8 Interoperabilidade dos Protocolos Abertos	29
2.5 PROTOCOLO KONEX	30
2.5.1 Explicação Técnica Konnex	34
2.5.2 Funcionamento da comunicação do Konnex:.....	35
2.6 SISTEMA DOMÓTICO TÉBIS	37
2.6.1 Funcionamento do Sistema Tébis	37
2.6.2 Esquema de Funcionamento Tébis	39
2.6.3 Comparação do sistema Tradicional com o Sistema tébis	40
2.6.4 As Vantagens de uma Instalação Domótica Tébis	41
2.6.5 Características do Tébis	41
2.6.6 Exemplos de aparelhos tebis	42
3. METODOLOGIA	44
3.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES.....	44

3.2 ROTEIRO DA MODELAGEM	44
4. ESTUDO DE CASO	45
4.1 PROPOSTA DO TRABALHO	45
4.2 CASA ESTUDADA	45
4.3 IMPLANTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA CONSTRUÇÃO	45
4.4 ATIVIDADE DOS MORADORES	48
4.5 FUNCIONAMENTO EM DIA DE SEMANA.....	50
4.6 Funcionamento no fim de semana	51
4.7 Funcionamento permanente.....	53
4.8 Equipamentos Técnicos	53
4.9 Descrição dos equipamentos	54
4.9.1 O aquecimento	54
4.9.2 Água quente	54
4.9.3 VMC (Ventilação mecânica centralizada).....	54
4.9.4 A gestão de energia elétrica.....	55
4.9.5 A iluminação.....	55
4.9.6 As persianas.....	56
4.9.7 A porta da garagem e o portão.....	56
4.9.8 Regagem	56
4.9.9 A segurança de incêndio	56
4.9.10 A segurança anti-roubo.....	57
4.10 Necessidade dos usuários	57
4.11 Ação da domótica.....	61
5. APLICAÇÃO DO SISTEMA TEBIS	63
5.1 REALIZAÇÃO.....	63
5.2 ENTRADAS, SAÍDAS DE EQUIPAMENTOS	63
5.3 A ESCOLHA DA TECNOLOGIA.....	65
5.4 Análise funcional	66
5.4.1 Aquecimento	67
5.4.2 Persianas	69
5.4.3 Iluminação	72
5.4.4 VMC	75
5.4.5 Aquecimento de água.....	80
5.4.6 Alarme.....	82
5.4.7 Gestão de energia.....	83

5.4.8 Portão da garagem.....	84
5.4.9 Regagem automática	86
5.4.10 Segurança incêndio	88
5.5 Escolha dos Módulos da instalação	89
6. SUPERVISÃO E TERMINAL DE COMUNICAÇÃO.....	95
7. CONCLUSÕES	97
8. REFERÊNCIAS.....	98
ANEXOS.....	100

1. INTRODUÇÃO

Em tempos de crescentes mudanças, existe uma constante relação com novas tecnologias. Os consumidores tendem a estar cada vez mais exigentes quanto ao produto e aos serviços prestados. Dentro desse quadro, a velocidade das inovações e a implantação de tecnologias mais avançadas tornam-se essenciais nos negócios. As empresas passam por uma forte competição e a eficiência e a produtividade podem ser fatores decisivos para a sobrevivência no mercado. Na construção civil há uma grande importância no desempenho de cada vez mais funções e o acesso a sistemas de controle precisam ser ampliados, necessitando um maior desempenho e confiabilidade. A integração com novas tecnologias busca dar a resposta a esta crescente exigência de qualidade.

A automação predial pode ser uma alternativa de resposta a essas exigências. Ela permite uma maior eficiência, qualidade e confiabilidade no processo de funcionamento de uma edificação. O contexto de automação predial envolve mais que o projeto elétrico, nela todos os sistemas como incêndio, iluminação, aquecimento, ventilação trabalham em conjunto permitindo uma otimização da instalação.

Em uma construção inteligente os equipamentos "se auto-regulam" em função do ambiente exterior a fim de satisfazer os objetivos dos usuários, em termos de conforto, levando em consideração a economia energética. Ela é uma construção que se adapta a ela mesma. Os dados sobre o ambiente exterior e interior são recolhidos, analisados e em seguida utilizados para que os equipamentos façam suas funções, suprimindo as necessidades e desejos dos usuários.

O presente trabalho foi dividido e estruturado para uma melhor compreensão da automação. Os conhecimentos foram adicionados aos poucos em cada parte, para que seja possível a explicação da concepção e o desenvolvimento de um projeto de uma residência inteligente.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um modelo de uma residência inteligente aplicando o sistema tebis em um estudo de caso.

1.1.2 Objetivos Específicos

Será efetuado um projeto, englobando os conceitos da domótica para possibilitar a execução do modelo de uma residência inteligente usando o sistema tebis.

Serão pesquisadas as atividades de uma família típica para aplicar a tecnologia em seu cotidiano.

1.2 JUSTIFICATIVA

O aumento de custo da mão de obra e a conscientização com os reais problemas ambientais geraram novas necessidades. De maneira geral, tanto na construção como em outros ramos, as tarefas manuais estão sendo substituídas progressivamente por novas tecnologias sustentáveis.

Dentro deste contexto, a automação predial pode ser uma alternativa promissora para as construções a vir, pois ela visa suprir essas novas necessidades. Com os sistemas de domótica, do automatismo, da gestão de iluminação e aquecimento, além de poder agir efetivamente sobre o consumo de energia, é possível também otimizar o funcionamento de uma residência gerando conforto, segurança e economia de energia.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Nos últimos anos a construção foi caracterizada pelo progresso tecnológico e paralelamente as necessidades e os comportamentos dos usuários evoluíram. Novas palavras surgiram e novas expressões aparecem no vocabulário técnico. O presente capítulo propõe definições e explicações de termos e conceitos que fazem parte do mundo da automação, para ter-se assim, um melhor entendimento desse contexto.

2.1 CONSTRUÇÕES INTELIGENTES

“Uma Construção Inteligente pode ser definida como sendo aquela que promove a transferência de dados de um sistema para o outro, onde se aplicam processos e tecnologia, de forma apropriada para satisfazer as necessidades dos proprietários e dos seus ocupantes.” (MESSIAS, 2007).

Nunes e Serro (1993) descrevem em seguida diversos aspectos importantes, a ter em atenção, em uma construção inteligente, tais como:

- A noção de "inteligência" deve estar presente durante todo o ciclo de vida da construção, sendo particularmente importantes as fases de projeto e de concepção;
- Os aspectos estruturais e organizacionais têm uma grande relevância, devendo prever-se formas simples e fáceis a reorganização do espaço;
- Uma construção automatizada inteligente é uma edificação à prova de futuro, no sentido de que deverá poder adaptar-se a novos padrões de utilização e a novas necessidades;
- O conceito de construção inteligente não se restringe a edifícios de escritórios, podendo (e devendo) ser aplicado a outras edificações, tais como: hospitais, edifícios educacionais, hotéis, espaços comerciais, campus universitários, residências, etc.
- A "inteligência" de uma construção está intimamente associada a forma como são satisfeitas as necessidades e os requisitos das organizações nele instaladas.

- Ela deve oferecer locais que motive as pessoas e que as apóie fortemente nas suas tarefas.

- Uma construção inteligente deve permitir que os usuários intervenham sobre o seu ambiente, adequando-o às suas necessidades e preferências.

- Os vários sistemas presentes (associados à automação, às comunicações e ao processamento de informação) devem poder interatuar e cooperar entre si, possibilitando novos graus de gestão e supervisão, e um melhor aproveitamento dos recursos.

De maneira geral, a construção inteligente se adapta a ela mesma. É um sistema que, segundo a decisão, comando e controle do usuário, detecta e prevê a necessidade de modificar um aspecto do funcionamento da edificação.

2.2 DOMÓTICA

A domótica permite a gestão de todos os recursos habitacionais. Ela tem origem da língua francesa, derivada da palavra “domotique”. É composta pelo prefixo “domus” do latim que quer dizer lar ou casa e o sufixo telemática (GONÇALES, 2004).

Segundo Gential (2001), é o conjunto de técnicas, em particular a informática, que tendem a automatizar, em uma residência, a segurança, a gestão de energia, as comunicações. Em rede e reunida em torno de uma mesma interface, os diferentes sistemas podem interagir e serem comandados a distância. Na domótica a utilização de certos tipos de circuitos elétricos é pouco a pouco defasada em proveito de redes informáticas e telecomunicações.

Domótica é o conjunto de tecnologias eletrônicas, de informática e telecomunicações utilizadas em residências, ou deixando-as mais inteligente. A domótica visa integrar diferentes sistemas assegurando funções de segurança, de conforto e de gestão de energia, de comunicação, de educação, etc, que encontramos em um domicílio (ROUSSEAU, 1989, apud GENTIAL, 2001).

2.2.1 Aplicações da Domótica

A domótica está ligada a habitação. Ela permite a gestão de todos os seus recursos. Pode-se resumir a domótica em cinco itens: segurança, economia energética, comunicação e conforto.

Segundo Gonçalves (2004), a preocupação com a segurança é constante nos dias de hoje, frente ao aumento da violência, principalmente nas grandes cidades, e eventuais acidentes que podem gerar consequências irreparáveis, por exemplo: vazamento de gás, incêndio, excessivo aumento de temperatura. Destacam-se algumas aplicações da domótica como:

- Alarmes (inundação, gás, queda de energia);
- Detecção de fogo e fumaça;
- Detecção de invasão e assalto;
- Simulação de presença (música e luzes ativadas automaticamente).

Segundo Messias (2007), a domótica pode ser usada a favor de uma economia energética evitando desperdícios, quando for possível. Funções dessa tecnologia:

- Controle Automático de Iluminação;
- Controle de minuterias;
- Administração da Demanda de energia e suplementação de energia solar, quando necessário;
- Controle automático do ar-condicionado.

No mundo globalizado, onde a informação e a comunicação se tornam imprescindível na vida das pessoas, a domótica possui inúmeras possibilidades para uma maior facilidade de comunicação. Segundo Gonçalves (2004), algumas dessas possibilidades são:

- Emergências (discagem automática para autoridades competentes);
- Entretenimento (áudio, vídeo, telefone integrados);
- Mensagens (internas entre moradores, externas com o resto do mundo);
- Interconectividade (interligação entre diferentes sistemas da domótica).

Segundo Sechilariu (2009), alguns aspectos das aplicações que geram conforto ao usuário são:

- Iluminação: Programada segundo a atividade exercida no local;
- Climatização: é possível regular a temperatura de acordo com o estabelecido pelo usuário;
- Persianas: pode ser controlada levando em conta a luz externa;
- Ventilação: é possível programar a parada do sistema de ventilação e também a sua vazão em função da taxa de ocupantes e intensidade de poluentes;
- Centralização: ligar ou desligar o sistema com um único botão.

Na figura 2.1 apresentam-se algumas opções para aplicação da domótica.



Figura 2.1 - Aplicações da Domótica.

Fonte: PETRINI, 2001, apud MESSIAS, 2007

Um sistema domótico deve priorizar alguns aspectos de implantação e manutenção que serão apontadores de qualidade, integração e operabilidade e farão

com que o sistema funcione de forma realmente integrada e inteligente (MARIOTONI e JUNIOR, 2001, *apud* PAIVA, 2007):

- Seleção do tipo de usuário;
- Possibilidade de realizar pré-instalações do sistema na fase de construção da residência;
- Facilidade de ampliação e incorporação de novas funções;
- Simplicidade de uso;
- Nível de normalização e implantação do sistema;
- Variedade de elementos de controle e funcionalidade disponíveis;
- Critérios técnicos;
- Tipo de arquitetura de rede e topologia de distribuição;
- Velocidade de transmissão;
- Protocolo de comunicação.

2.2.2 Etapas da Domótica

A integração de soluções inovadoras não deve ser considerada como suplementar, mas sim como uma prioridade no projeto.

A fim de se obter um máximo de sucesso em um projeto de domótica, devem-se respeitar quatro etapas principais:

2.2.2.1 Definição do projeto

Essa etapa tem como objetivo integrar e adaptar o sistema da construção com o modo de vida de seus ocupantes. O objetivo é de exprimir e definir claramente as diferentes necessidades de cada um e se perguntar sobre as partes da construção a

considerar como prioridade e o que deve ser feito desde a concepção do projeto até a construção.

2.2.2.2 Concepção do projeto

Ele é definido como estudo funcional e técnico ligado as necessidades expressas. Uma vez definidos os equipamentos e passagens dos cabos, possibilita-se a escolha entre as empresas concorrentes e a seleção dos profissionais.

2.2.2.3 Seleção dos profissionais

Essa etapa consiste sobre a avaliação das empresas. As empresas serão julgadas em termos de competência, tarifa, disponibilidade, etc.

2.2.2.4 Funcionamento do sistema

Esta etapa consiste em assegurar uma boa instalação, o respeito ao projeto e a eficácia do sistema.

2.3 GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA (GTC) e GESTÃO TÉCNICA DA EDIFICAÇÃO (GTB)

Gestão Técnica da Edificação (GTB) está ligada a edifícios. A GTB trata os mesmos elementos da domótica, mas em uma escala maior.

Segundo Sechilariu (2009), a Gestão Técnica Centralizada é o sistema técnico automatizado que reagrupa o conjunto de aplicações de uma mesma instalação. A aplicação a esse sistema difere em função de seu domínio de aplicação:

- Controle da distribuição elétrica: a GTC é nomeada Gestão Técnica dedicada à distribuição Elétrica (GTE);
- Gestão Técnica do sistema de segurança de incêndio (GTI ou SSI): serve primeiramente para visualização e aviso em caso de urgência. Permite assim localizar rapidamente uma chama de um eventual incêndio.
- Gestão Técnica da rede de telefone interna (GTT): registra todas as comunicações e sua duração. E se, por exemplo, um usuário muda de local no estabelecimento, é possível transferir a linha por intermédio da GTT sem modificar a fiação.

Segundo Sechilariu (2009), a Gestão Técnica da Edificação (GTB) tem por missão controlar todas as instalações técnicas de uma construção. Ela deve gerenciar diversos conjuntos de aplicações de diferentes aplicações.

A GTC, vista como um sistema técnico automatizado que reagrupa o conjunto de aplicações de uma mesma instalação, torna-se então um componente da GTB.

A GTB pode ser um componente da GTC, quando esta última for a gestão automatizada de várias construções, sendo cada uma automatizada por uma GTB.

Uma GTB pode ser vista normalmente como um agrupamento de vários GTC com um mesmo servidor de controle e supervisão, com um mesmo software de exploração. A GTB, por exemplo, pode ser composta de uma gestão de eletricidade (GTE), de uma central de incêndio (GTI), de uma gestão administrativa (GTA), etc.

Reagrupando o conjunto de informações técnicas presentes em uma edificação, o sistema GTB oferece uma supervisão e controle sobre o funcionamento de sistemas técnicos e de rede instalados. Assim, a análise dos problemas é simplificada: as anomalias de funcionamento são detectadas rapidamente e as tarefas disponíveis nas instalações são exploradas com precisão.

2.3.1 Componentes do Sistema GTB

Para compreender o funcionamento da GTB é importante definir os seus principais componentes.

Primeiro o usuário, que age de acordo com suas necessidades e vontades.

Em seguida o supervisor, que é um computador a partir do qual se pode supervisionar, controlar e programar as instalações a distância. Esta unidade central é ligada ao bus (binary unit system - cabos e conexões de transmissão binária de informações + protocolo de comunicação).

O bus de conexão ou o bus principal são os caminhos que transmitem informações vindas dos captores ou ordens mandadas para os acionadores normatizados por um protocolo (conjunto de regras criadas para que diversos equipamentos possam trocar informações) . Eles transmitem os sinais de controle que asseguram a comunicação entre o computador central e as unidades locais.

O bus principal, que interliga outros bus de conexão, permite a transmissão e circulação das informações. O bus que interliga os equipamentos técnicos com os acionadores e captores é chamado de bus de conexão.

Mais adiante, no tópico 2.3.3, o assunto bus será mais explorado.

Os equipamentos que se desejam gerenciar com a GTB são compostos de comando por botões, captores e acionadores. Esses componentes são religados entre eles, graças a unidades locais, chamadas também de aparelhos auto-programáveis.

As unidades locais concentram e codificam as informações vindas dos captores, ajudando a transformar as informações no formato exigido por um BUS, antes de transmiti-las ao computador central (unidade central ou de supervisão). E após, tratam as ordens que voltam do computador central para então encaminhá-las aos acionadores destinados. São componentes essenciais para GTB que permitem o recolhimento de dados dos equipamentos e agem sobre esses mesmos equipamentos.

A entrada de cada unidade local está ligada a componentes, permitindo o envio de informações: os captores e os botões de comando. Eles geram o envio de medidas e parâmetros (temperatura, pressão, etc..).

Os captadores têm por missão captar um determinado parâmetro físico que define uma mudança de estado da instalação a controlar e convertê-lo, geralmente em uma magnitude elétrica (OCW, 2011).

Os captadores são fundamentais ao sistema. O bom funcionamento do sistema repousa na confiabilidade de sua precisão. Podem-se utilizar vários tipos de captadores dependendo do parâmetro físico que se deseja captar, por exemplo:

- Temperatura
- Umidade
- Presença
- Velocidade
- Vento

A saída de cada unidade local está ligada a componentes que agem diretamente nas instalações: os acionadores.

Os acionadores são os elementos que executam ordens emitidas pela unidade de controle, atuando sobre o correspondente equipamento ou terminal de serviço para modificar seu estado de funcionamento (OCW, 2011).

Existem os diversos tipos de acionadores segundo o equipamento que ele está ligado, por exemplo:

- Motores elétricos de persianas motorizadas;
- Válvula elétrica para regar jardim;
- Motores elétricos de portões.

As ligações entre os captadores, os acionadores e as unidades locais devem geralmente ser realizadas com ajuda de um cabo, se possível blindado, evitando no seu percurso proximidade com outros cabos elétricos (evita-se a superposição de sinais parasitários). Pela mesma razão e também para minimizar o custo as unidades locais serão implantadas o mais próximo possível dos captadores. O processo descrito anteriormente está discriminado na figura 2.2.



Figura 2.2 - Funcionamento da GTB.

Fonte: Autoria Própria.

2.4 PROTOCOLO DE CONTROLE

Segundo Amory e Junior, 2001 (*apud* CASTANHEIRA, 2005) protocolo é a especificação de um conjunto de regras que diversos equipamentos respeitam para trocar informações. São usados como linguagem de comunicação.

Cada vez mais o mercado exige soluções competitivas de sistema de domótica que sejam flexíveis o suficiente para atender as necessidades do usuário e por isso deve-se ter sempre como premissa o fato de que essas soluções devem seguir, sempre que possível, um único padrão de comunicação (GONÇALES, 2004).

Esses protocolos permitem uma padronização e definem características lógicas e as trocas físicas entre os diferentes sistemas como a Konnex, LonWorks e Bacnet.

2.4.1 BUS (Binary Unit System)

Tecnologia BUS é constituída por um canal de transmissão mais o protocolo de comunicação (SECHILARIU, 2009).

- Canal de transmissão: com ou sem fio;
- Protocolos, conforme figura 2.3, figura 2.4 e figura 2.5 abaixo:



Figura 2.3: Logo KNX
Fonte: KONEX (2011)



Figura 2.4: Logo Lonworks
Fonte: ECHELON (2011)



Figura 2.5: Logo Bacnet
Fonte: BACNET (2011)

- Linha de transporte de sinais elétricos, ópticos, ondas em forma binária;
- Exemplo, sistema TEBIS.

Para melhor compreensão, pode-se entender o bus como um canal normatizado por um protocolo, que transporta informações. Os cabos são os meios físicos que permitem transmissão de dados. A transmissão por meio não físico utiliza-se, por exemplo, a rádio frequência.

2.4.2 Funções do BUS

As funções do BUS estão listadas a seguir:

- Responsável pelo tipo e o número de informações veiculadas;
- Responsável pela velocidade das informações;
- Forma códigos e codifica as informações.

2.4.3 Tipos de Cabos

Segundo Angel e Fraigi (1993), os tipos de cabos podem ser classificados por linha elétrica (Powerline, Par trançado), Cabo coaxial e fibra óptica. Apresentados pela figura 2.6, figura 2.7, figura 2.8, figura 2.9 e figura 2.10.



Figura 2.6: Fibra Óptica

Modelo: ZCC

Fonte: HOSIWELL (2011)



Figura 2.7: Cabo Coaxial

Modelo: 3D-2V

Fonte: HOSIWELL (2011)

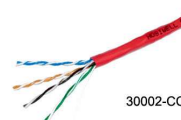


Figura 2.8: Cabo Par Trançado

Modelo: Car5e

Fonte: HOSIWELL (2011)



Figura 2.9: USB 2.0

Fonte: HOSIWELL (2011)



Figura 2.10: Fire Wire

Fonte: HOSIWELL (2011)

2.4.4 Transmissões da Informação

Segundo Miyagi (1993), Barreto (1993) e Silva (1993), no mundo dos computadores qualquer grandeza para ser manipulada precisa estar no formato binário, já no mundo dos processos é caracterizado por grandezas físicas (analógico). Então são necessários converssores Analógicos/Digitais (A/D) para a entrada de processos em uma rede.

As transformações de grandezas podem ser exemplificadas de acordo com a figura 2.11, que representa a técnica de digitalização (Pulse Code Modulation - PCM), abaixo:

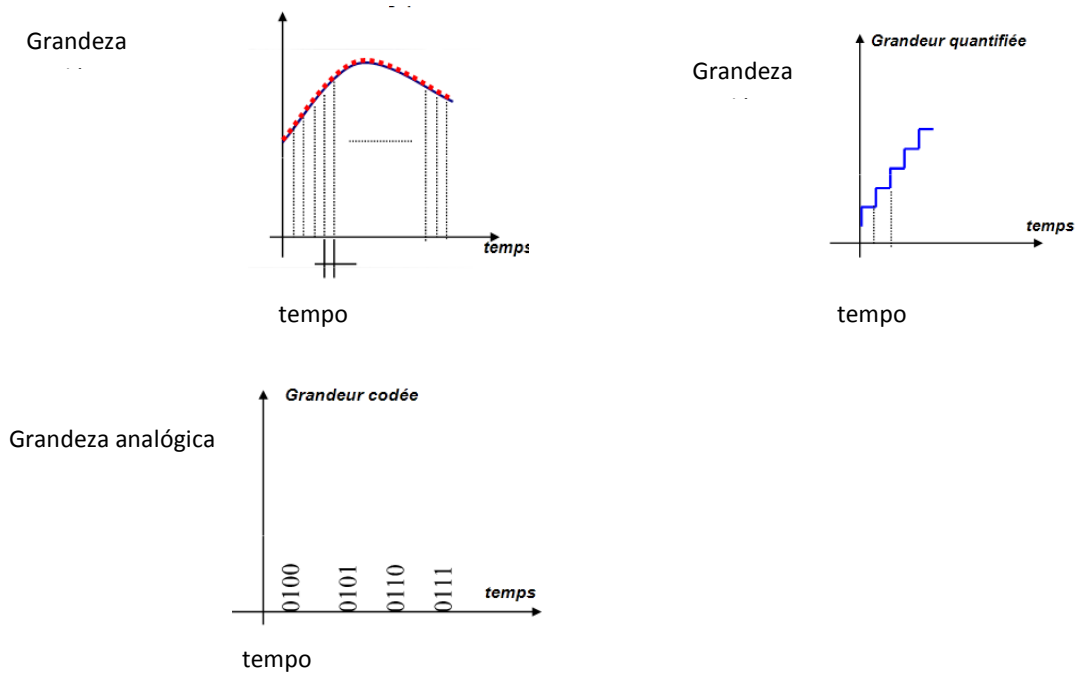


Figura 2.11: Transformação de Grandezas

Fonte: SECHILARIU (2009)

- Decide-se a frequência das medições: tempo decorrido entre duas medições consecutivas;
- Mostra-se essa grandeza analógica em valores inteiros;
- Traduz a grandeza quantificada em um número binário.

Análise realizada:

Na unidade local por acopladores ou interface

2.4.5 Comparação Rede de Computadores com uma Rede GTB

2.4.5.1 Rede de Computadores: Arquitetura

Os processos que pelos quais a rede de computadores e processada é representada pela figura 2.12 abaixo:

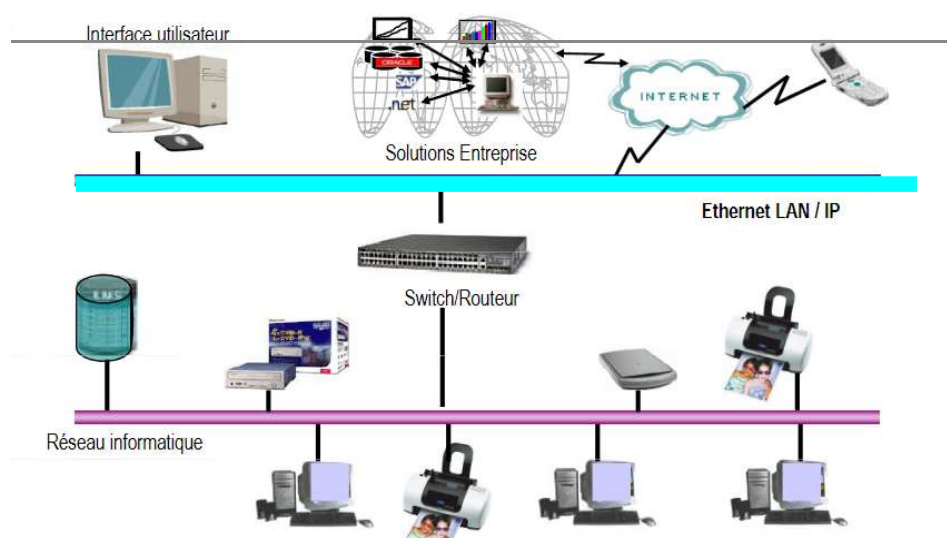


Figura 2.12: Rede de Computadores

Fonte: SECHILARIU (2009)

2.4.6 Rede GTB Padronizada

A descrição da rede GTB representada pela figura 2.13 é mostrada a seguir:

- Possui uma compatibilidade entre os produtos
- São interoperáveis
- Acessível

- Customizável
- Pode ter múltiplas fontes (fornecedores)
- liberdade de escolha.

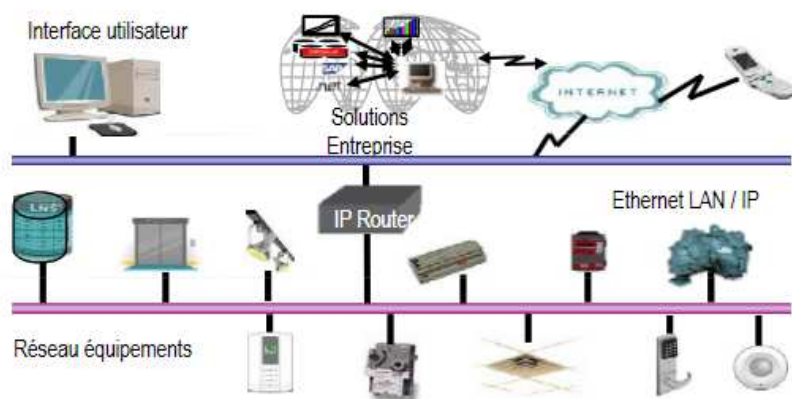


Figura 2.13: Rede GTB

Fonte: SECHILARIU (2009)

2.4.7 Características de Bus Aberto e Bus Fechado

No bus aberto, tecnologias de diferentes fabricantes podem ser usadas. Mas isso não é gratuito. Existem royalties de licenciamento, ou seja, pode-se usar o protocolo konnex, mas deve-se que pagar para isso.

Já no fechado isto não se aplica, há uma exclusividade vinculando o protocolo com o fabricante.

A descrição das características de cada tipo de protocolo se encontra no quadro 2.1 abaixo:

BUS fechado
Solução de um fornecedor ou um grupo
aprovadas por um único fornecedor
Apenas uma gama limitada de produtos do mesmo fornecedor
Forte desenvolvimento adicionais são necessários para comunicação com o BUS
Limitado a um so fabricante, o cliente e dependente
Os serviços de fonte única
Única fonte de rede
Arquitetura por "ilhas" de actividade. Complicado e multi-filial
Capacidade de expansão limitadas
Com Gateways
Fortalece um so grupo ou sociação

BUS Aberto
Padrão aprovado e publicado internacionalmente
Aprovado pelas principais na indústrias
Produtos de múltiplos fornecedores
Nenhum desenvolvimento adicional é necessário para faze-los "falar"
Extensão: múltiplas fontes de produtos interoperáveis
Diversos provedores de serviços
O mesmo vale para as ferramentas de gerenciamento de rede
Arquitetura plana e simples
Facil expansão so sistema
Sem Gateways
Fortalece várias empresas

Quadro 2.1: Comparação do BUS aberto e do Bus fechado

Fonte: Aatoria Própria

2.4.8 Interoperabilidade dos Protocolos Abertos

No protocolo aberto todos os seus recursos são inter operáveis com uma linguagem padrão binária de computador. Eles são verificados e certificados por um organismo responsável. Dois ou N controladores (unidades locais) de diferentes fabricantes são capazes de compartilhar a mesma rede de comunicação, certificadas por um único protocolo.

Em resumo, um conjunto de produtos desenvolvidos independentemente uns dos outros, de acordo com as orientações específicas para a interoperabilidade de um

sistema aberto, são produtos que se integram com os produtos de outros fabricantes sem a necessidade de desenvolvimento de comunicações.

Exemplos de produtos certificados e sistemas para redes de comunicações padronizadas abertas, são apresentadas na figura 2.14 abaixo:

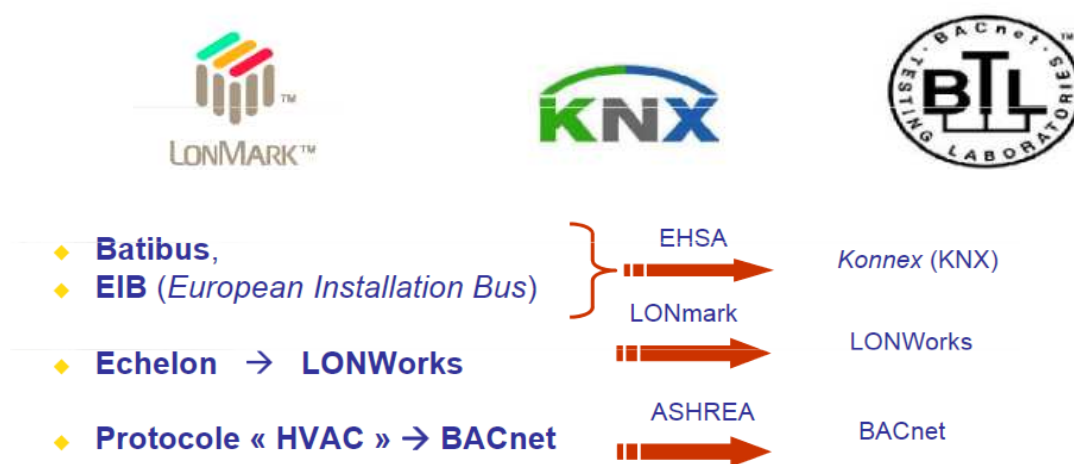


Figura 2.14: Protocolos Abertos

Fonte: SECHILARIU (2009)

2.5 PROTOCOLO KONEX

Com a junção de algumas tecnologias anteriores obteve-se o Konnex. As tecnologias que se agruparam para a criação do Konnex, apresentado pela figura 2.15, foram o European Installation Bus (EIB), o European Home System (EHS) e o BatiBUS (KONNEX, 2011).



Figura 2.15: Logo KNX
Fonte: KONEX (2011)

O Konnex aprovado pelas normas a seguir, as quais encontram-se na figura 2.16 :

- Norma internacional (ISO/IEC14543-3)
- Norma europeia (CENELEC EN50090 e CEN EN 13321-1 e 13321-2)
- Norma chinesa (GB/Z 20965)
- Norma ANSI/ASHRAE (ANSI/ASHRAE 135)

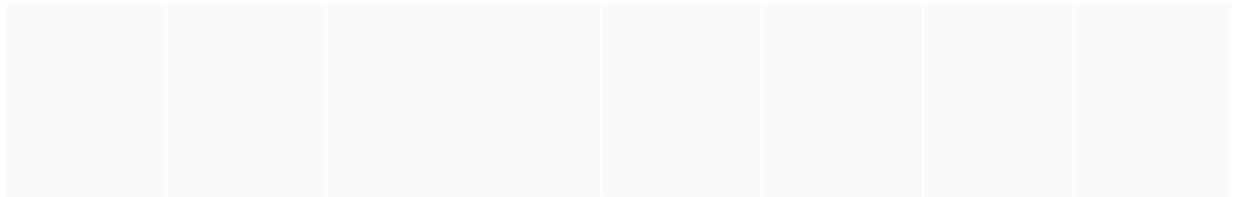


Figura 2.16: Logotipo das normas que aprovam o protocolo Konnex
Fonte: KONEX (2011)

É um protocolo aberto com mais de 20 anos de experiência de tecnologias anteriores: EIB, EHS e BatiBUS. (KONNEX, 2011)

Como é um protocolo aberto, os produtos com o konnex podem ser de diferentes empresas, o usuário pode escolher empresas de sua preferência para fornecimento dos produtos. Segundo o próprio protocolo, o KNX garante a sua interoperabilidade e funcionalidade. (KONNEX, 2011)

O Konnex possui os seguintes objetivos (GONÇALES, 2004):

- Criar um único padrão da domótica que cubra todas as necessidades e requisitos de casas e escritórios na Europa;
- Melhorar as condições de uso dos diversos meios físicos de comunicação atualmente usados na domótica, com foco especial na tecnologia de RF;
- Criar novos modos de funcionamento das redes de forma a permitir que cada vez mais dispositivos possam entrar na rede do ambiente seguindo a filosofia Plug-and-Play;
- Criar um contato inicial com provedores de serviços, empresas de Telecom e fornecedores de eletricidade para melhorar a entrega dos seus serviços visando facilitar o uso da domótica.

Os meios físicos utilizados no Konnex para fazer as ligações de rede são (KONNEX 2011):

- Cabo torçado (KNX TP):

A KNX é transmitida por um cabo bus separado, com uma estrutura hierarquizada em linhas e áreas.

- Linha de potência (KNX PL):

A KNX é transmitida pela rede elétrica existente.

- Radiofreqüência (KNX RF):

A KNX é transmitida através de sinais de rádio. Os equipamentos podem ser unidirecionais ou bidirecionais.

- IP/Ethernet (KNX IP):

Este meio de ligação generalizado pode ser utilizado em conjunto com as especificações 'KNXnet/IP', que permitem o encaminhamento de estruturas KNX encapsuladas em estruturas IP.

O konnex foi criado para auxiliar nas instalações de iluminação, persianas, sistemas de segurança, gestão de energia, aquecimento, sistemas de AVAC, sistemas de monitorização e sinalização, controle remoto, contagem, controle de áudio, vídeo, eletrodomésticos, entre outros (KONNEX 2011).

O Protocolo KNX inclui dois modos de configuração diferentes:

Modo S (Modo de sistema)

Modo destinado a composições de automação prediais mais sofisticadas. O modo S utiliza uma ferramenta de software comum (ETS® 3 Professional) com base em bases de dados de produtos fornecidas por fabricantes de produtos de modo S: o ETS também é utilizado para ligar os produtos e para configurá-los (isto é, definir os parâmetros disponíveis, conforme exigido pela instalação e download). Este modo é mais flexível e pode proporcionar ao usuário mais funções (KONNEX 2011).

Apenas instaladores profissionais terão acesso ao material e ferramentas utilizadas para o seu desenvolvimento. Os dispositivos S só poderão ser adquiridos via distribuidores especializados (GONÇALES, 2004).

Modo E (Modo fácil)

Como o próprio nome já explica este modo é de mais fácil utilização e mais básico. Se comparado ao modo S é mais limitado. Os componentes de modo E já estão pré-programados e carregados com um conjunto de parâmetros predefinidos. Com um configurador simples, cada componente (principalmente as respectivas definições de parâmetros e ligações de comunicação) pode ser parcialmente reconfigurado de acordo com a figura 2.17 (KONNEX, 2011).

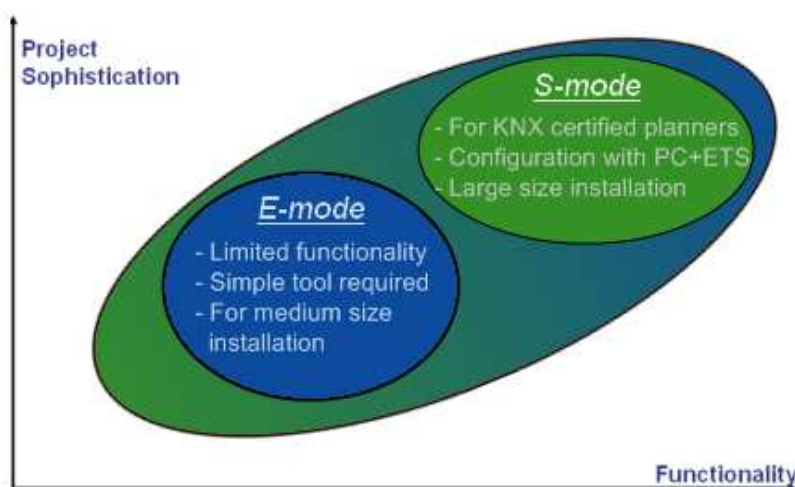


Figura 2.17: Tipos de configuração Konnex
Fonte: KONNEX (2011)

2.5.1 Explicação Técnica Konnex

Estrutura Konnex é esquematizada segundo a figura 2.18 abaixo:

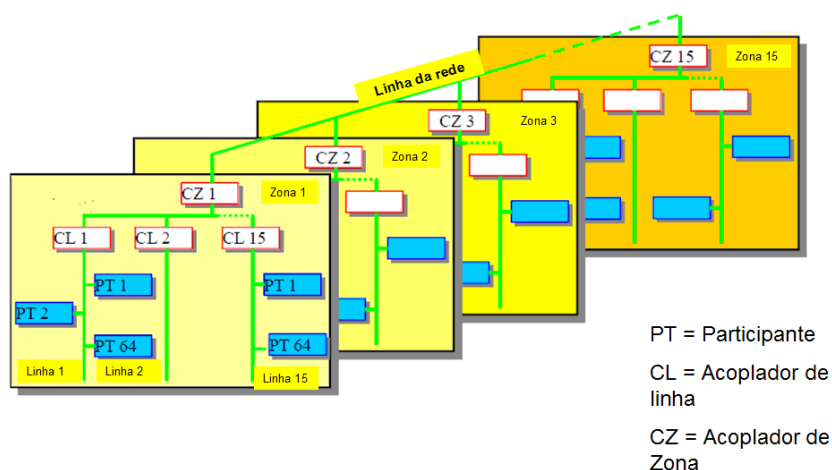


Figura 2.18: Estrutura KONNEX
 Fonte: KONNEX (2011)

O sistema em que se explica a estrutura de distribuição da Konnex é discriminada a seguir:

- A linha tem até 64 participantes e no máximo 100 m de bus;
- Todas as linhas em verde são bus;
- A zona tem até 15 linhas;
- Os Cz (acopladores) são responsáveis por conectar varias linhas;
- A linha da rede interliga todas as zonas, no máximo 15 zonas;
- PT são os participantes da rede (Participante da lâmpada da sala, por exemplo);
- A linha que separa 2 participantes não deve passar de 700 m;
- No total essa estrutura suporta mais de 15000 participantes.

2.5.2 Funcionamento da comunicação do Konnex:

O Telegrama é uma seqüência de caracteres. Ele é a base de comunicação de funcionamento de uma rede Konnex. A comunicação entre os módulos é dada por intermédio de um telegrama que define o emissor, os destinatários, as ordens ou informações a transmitir. Existe a criação de um evento (ordem) e a emissão de um telegrama sobre o BUS. O emissor começa a emitir sua mensagem depois de um tempo $t1$ que depende da prioridade do telegrama conforme figura 2.19.

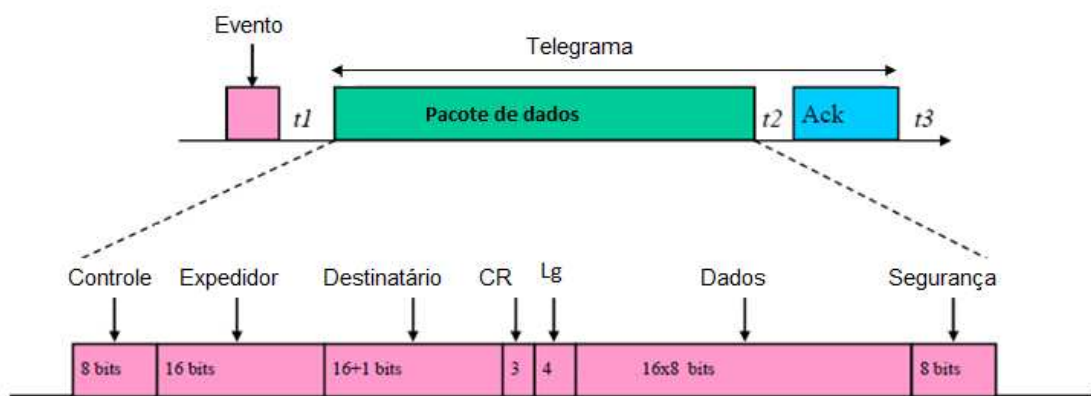


Figura 2.19: Funcionamento da Comunicação KONNEX
Fonte: KONNEX (2011)

Depois da recepção dos dados existe um tempo máximo $t2$ para o envio de um acknowledge.

O acknowledge (Ack) é responsável pela confirmação de recepção do telegrama, possui 8 bits, as situações estudadas podem ser exemplificadas a seguir:

Busy – Ocupado:

1	1	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Nak - Not acknowledge – Erro na recepção:

0	0	0	0	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Ack - acknowledge – recebido:

1	1	0	0	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

No telegrama tem-se:

- Campo Controle:

Define o tipo e prioridade de transmissão com 8 bites:

1	0	R	1	P	P	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

O bit R demonstra se a mensagem tem emissão normal ou se é reenviada, ele é substituído por 1 se é emissão normal e por 0 se é reenvio.

Os bits P-P demonstram a prioridade da mensagem: 0-0 prioridade do sistema; 1-0 prioridade alarme; 0-1 prioridade alta; 1-1 prioridade baixa.

- Endereço do expedidor:

Com 16 bits demonstra o endereço do emissor da mensagem.

- Endereço do destinatário:

Este campo tem 16 bits + 1bit, o 17º bit na verdade faz parte do bit seguinte (CR), este bit indica se é um endereço físico (AAAALLLDDDDDDDD) o valor do 17º bit será 0 ou se é um endereço de grupo (XPPPPIISSSSSSSS) o valor do 17º bit será 1.

Endereço de grupo é dividido em grupo principal/grupo intermediário/Subgrupo, o X é sempre igual a zero.

- Contador de ciclos (CR) e Tamanho de dados (LG)

O Cr tem 3 bits e indica qual nível se encontra a mensagem dentro da rede (linha, zona, e participante), o LG de 4 bits indica o tamanho dos Bytes enviados .

- Os Dados

Tem 16 bits é a informação pra transmitir

- Segurança

8 bits (1 byte) necessário pra assegurar a integridade da mensagens.

2.6 SISTEMA DOMÓTICO TÉBIS

O tébis é um sistema de instalação elétrica flexível e completo, que permite comandar iluminação, persianas motorizadas e regular a temperatura em edifícios. O tébis permite executar, de forma simples, instalações que devem responder a cadernos de encargos exigentes e complexos, difíceis de realizar através de instalações tradicionais. O sistema domótico tébis permite propor soluções à medida e adaptadas às reais necessidades dos seus utilizadores, promovendo o conforto, gestão racional de energia e segurança (HAGER, 2011).

2.6.1 Funcionamento do Sistema Tébis

O tébis utiliza o protocolo de comunicação KNX.

No sistema tébis, os equipamentos técnicos ou receptores elétricos são alimentados via módulos de saída pelo intermédio de acionadores. Os captosres ou órgãos de comando (interruptores) são conectados a módulos de entrada.

O suporte de transmissão pode ser filiar ou não filiar.

Os módulos de entrada:

- São religados ao Bus Konex
- Tradutor de Sinal emitido pelo captor em sinal KNX
- Alimentação pode ser:
 - em 29V alimentados pelo BUS
 - ou 230V (F-N) , quando demandado por certos captosres

Módulos de Saída:

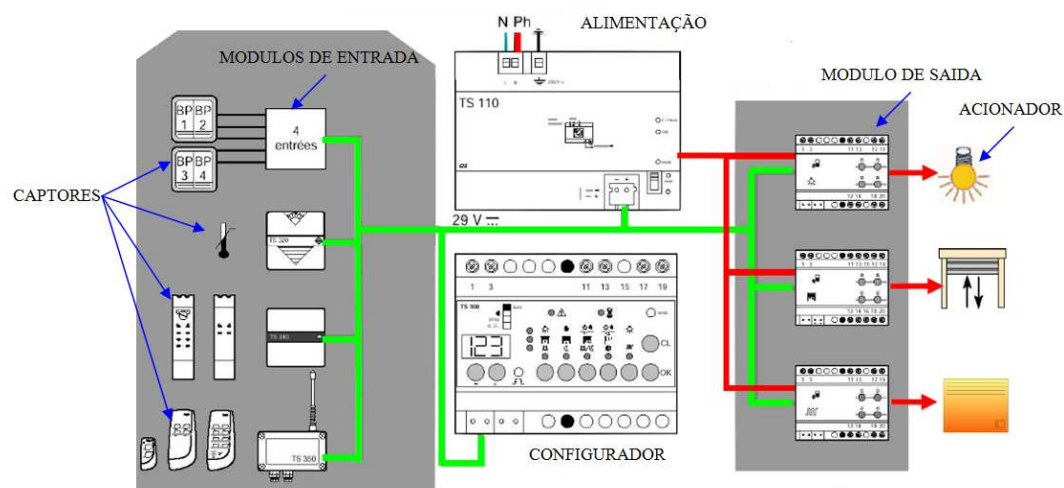
- Religados ao Bus KNX
- Pode conter acionadores tipo: contador, variador, etc..
- Alimentação 230V

Configurador: ferramenta de programação que permite:

- Criar as ligações lógicas (virtuais) entre órgãos de comando e receptores;
- Definir o funcionamento global da instalação.

2.6.2 Esquema de Funcionamento Tébis

A base para funcionamento do tébis está demonstrada na figura 2.20 abaixo:



Alimentação elétrica 230V



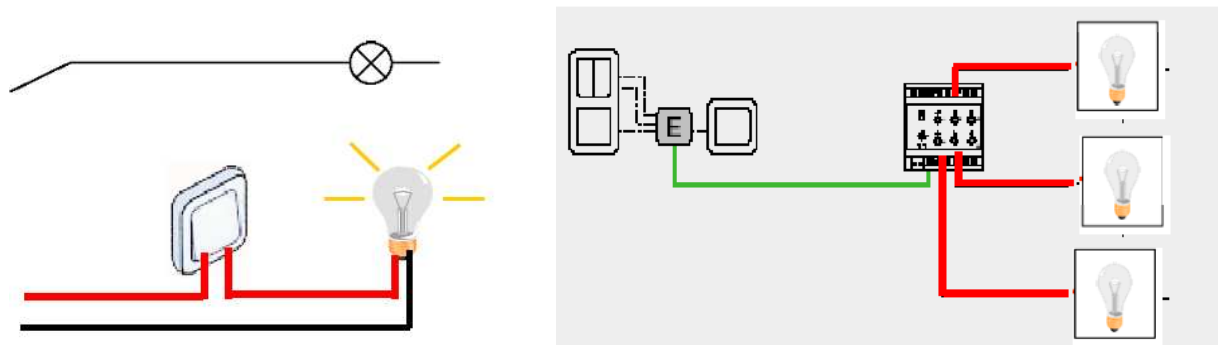
Circuito de comando (BUS) 29V



Figura 2.20: Esquema Tébis

Fonte: SECHILARIU (2009)

2.6.3 Comparação do sistema Tradicional com o Sistema tébis



(instalação tradicional)

(instalação Tébis)

Figura 2.21: Comparação do sistema Tradicional com Sistema Tébis

Fonte: SECHILARIU (2009)

2.6.3.1 Instalação tradicional

- Circuitos de comando e potencia, misturados
- Se necessário fazer alguma alteração é preciso alterar as ligações.

2.6.3.2 Instalação sistema Tébis

- Circuitos de comando e potência, separados;
- Se for necessário fazer alguma alteração não é preciso alterar as ligações, altera-se somente a programação no computador.

2.6.4 As Vantagens de uma Instalação Domótica Tébis

O Tébis, sistema chamado também de instalação elétrica comunicante, permite um acompanhamento da constante evolução de necessidades. Ele permite comandar e programar o conjunto dos equipamentos elétricos de uma casa de uma forma simples e confortável.

Possuí comandos como: comando de grupos ou cenários e possibilidades de comando a distância, que trazem um real conforto de uso aos utilizadores.

SECHILARIU (2009), explica o comando de grupo como sendo um ou vários botões de comando que comandam várias saídas de uma mesma aplicação (iluminação por exemplo).

Dentro de uma casa, por exemplo, esses comandos podem ser implantados a cada andar permitindo em um só gesto, apagar todas as lâmpadas de todo o andar.

SECHILARIU (2009), explica também que com a programação de um cenário, é possível com um só comando, realizar várias funções que possuem a mesma lógica. Por exemplo, a noite, pode-se programar um cenário que desligue todas as luzes, feche todas as persianas e passe o aquecimento para o modo econômico em um só comando.

O sistema domótico tébis permite também alterar, por simples reprogramação, a função dos produtos de entrada e acrescentar funções sem trabalho.

2.6.5 Características do Tébis

- Controle à distância: O gateway internet tébis permite comandar a instalação elétrica via qualquer PC ligado à internet ou ainda por telefone celular com WAP. O utilizador pode supervisionar a sua casa através de câmara ou mesmo desencadear uma ação (fechar as persianas, ligar aquecimento...).

- Configuração simplificada: Para a configuração do sistema podemos utilizar os configuradores de fácil uso como: rádio TX 100B ou o software ETS. As informações de

configuração da instalação são guardadas numa memória externa, ou no PC, conforme o caso.

- Produtos de entrada do sistema tébis: O telecomando, os botões de pressão, o controlador de ambiente ou ainda o "software" usado tornam o controle da casa realmente fácil. Permitem comandar com um simples gesto uma ou várias ações (baixar o aquecimento, fechar as persianas...).

2.6.6 Exemplos de aparelhos tebis

- Botões de Pressão Multifunções KNX
- Botões de pressão KNX de 2, 4 e 6 Teclas
- Botões de Pressão KNX de 6 Teclas com receptor Infra-Vermelhos integrado

DESTAQUE: Cada tecla possui um LED bi-color para indicação de estado, a zona central é retro-iluminada e permite introduzir etiquetas, a estrutura é simétrica permitindo a instalação horizontal ou vertical.

O software Semiolog da Hager permite a criação das etiquetas, os botões descritos acima são exemplificados na figura 2.22:



Figura 2.22: Exemplo de Botões de Pressão Multifunções
Fonte: GUIA HAGER (2011)

Termóstatos KNX descritos:

- 4 teclas para controlo de Temperatura e 2 teclas configuráveis
- Permite o comando de sistema de aquecimento, climatização e ventilação
- Visor LCD para visualização de informações

DESTAQUE: Combinação de funções de termóstato KNX e de botões de pressão multifunções KNX, os Termóstatos KNX descritos acima são demonstrados na figura 2.23:



Figura 2.23: Exemplo de Termóstato
Fonte: GUIA HAGER (2011)

3. METODOLOGIA

A partir dos conceitos sobre a domótica serão apresentados os métodos que se aplicarão no desenvolvimento do estudo.

3.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Este trabalho apresentará um projeto de automação predial, utilizando o BUS Tébis, pois é o mais utilizado para residências familiares.

3.2 ROTEIRO DA MODELAGEM

O projeto será dividido 8 em etapas:

- A confecção de um projeto arquitetônico residencial, visando o conforto e bem estar dos usuários.
- Estudo da rotina dos moradores e de sua presença e intensidade de ocupação em cada ambiente da casa.
- A escolha dos equipamentos.
- Estudo das atividades dos equipamentos segundo as necessidades técnica dos moradores.
- Definição dos parâmetros de entrada e saída para cada equipamento.
- Definição dos captores, acionadores e suas ligações lógicas e físicas.
- Definição dos módulos de entrada e saída.
- Projeto com uma solução da passagem dos cabos, com acionadores, captores, módulos de entrada, módulos de saída, meio suporte e os aparelhos a serem utilizados.
- Análise final de todo o projeto realizado. Caso seja localizado algum erro ou encontrado algo extra, serão feitas as devidas alterações.

4. ESTUDO DE CASO

4.1 PROPOSTA DO TRABALHO

O estudo de caso será o desenvolvimento de uma residência automatizada, permitindo assim, um melhor esclarecimento do funcionamento e aplicação da domótica.

4.2 CASA ESTUDADA

A casa estudada está localizada em Curitiba. Os habitantes da construção serão uma família composta de dois adultos e duas crianças. O casal tem como principal objetivo possuir uma casa funcional e confortável. As crianças têm idade de 12 e 15 anos e já estão a par de novas tecnologias e irão da mesma forma utilizar o sistema da domótica e explorar suas possibilidades.

4.3 IMPLANTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA CONSTRUÇÃO

O terreno cobre uma área de 750m² e duas construções serão implantadas nele. A primeira é uma casa de 120m² que está orientada para o nordeste e a segunda é uma garagem de 25m², com espaço para dois veículos. A garagem é implantada em alinhamento com a fachada da casa, com uma distância de 3 metros entre uma e outra. O terreno possuiu dois acessos de entrada, um é o principal que permite a passagem de um veículo e o segundo é um portão para os pedestres que fica na entrada da casa.

O conjunto de informações está representado na planta da figura 4.1 abaixo:

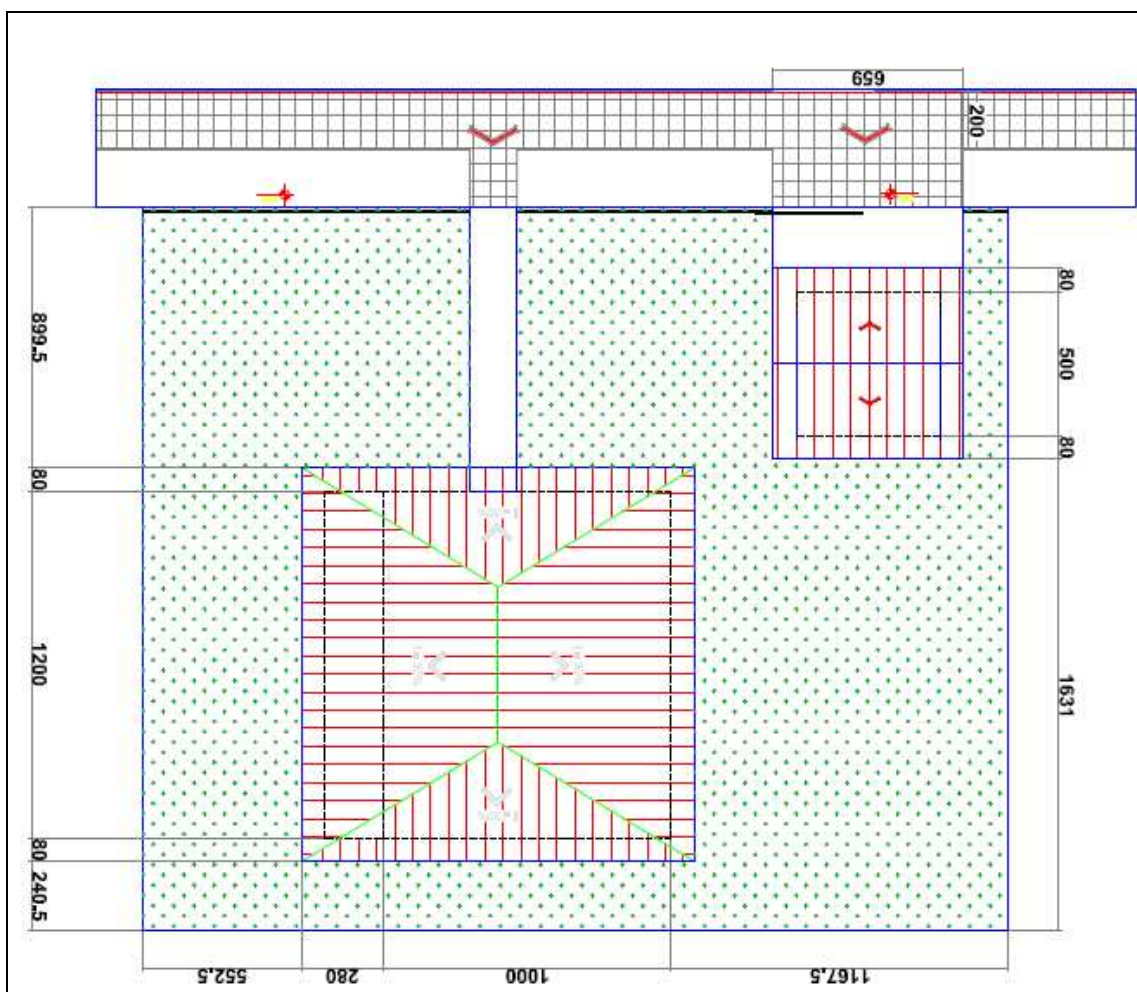


Figura 4.1: Implantação da casa

Fonte: Autoria própria

A casa possui uma grande suíte, dois quartos complementares atribuídos para cada criança, um banheiro, uma sala de estar, uma cozinha, um terraço e enfim uma entrada prolongada por uma circulação que permite a ligação de todas as peças.

O conjunto de informações descritas anteriormente está representado na planta da figura 4.2 a seguir:

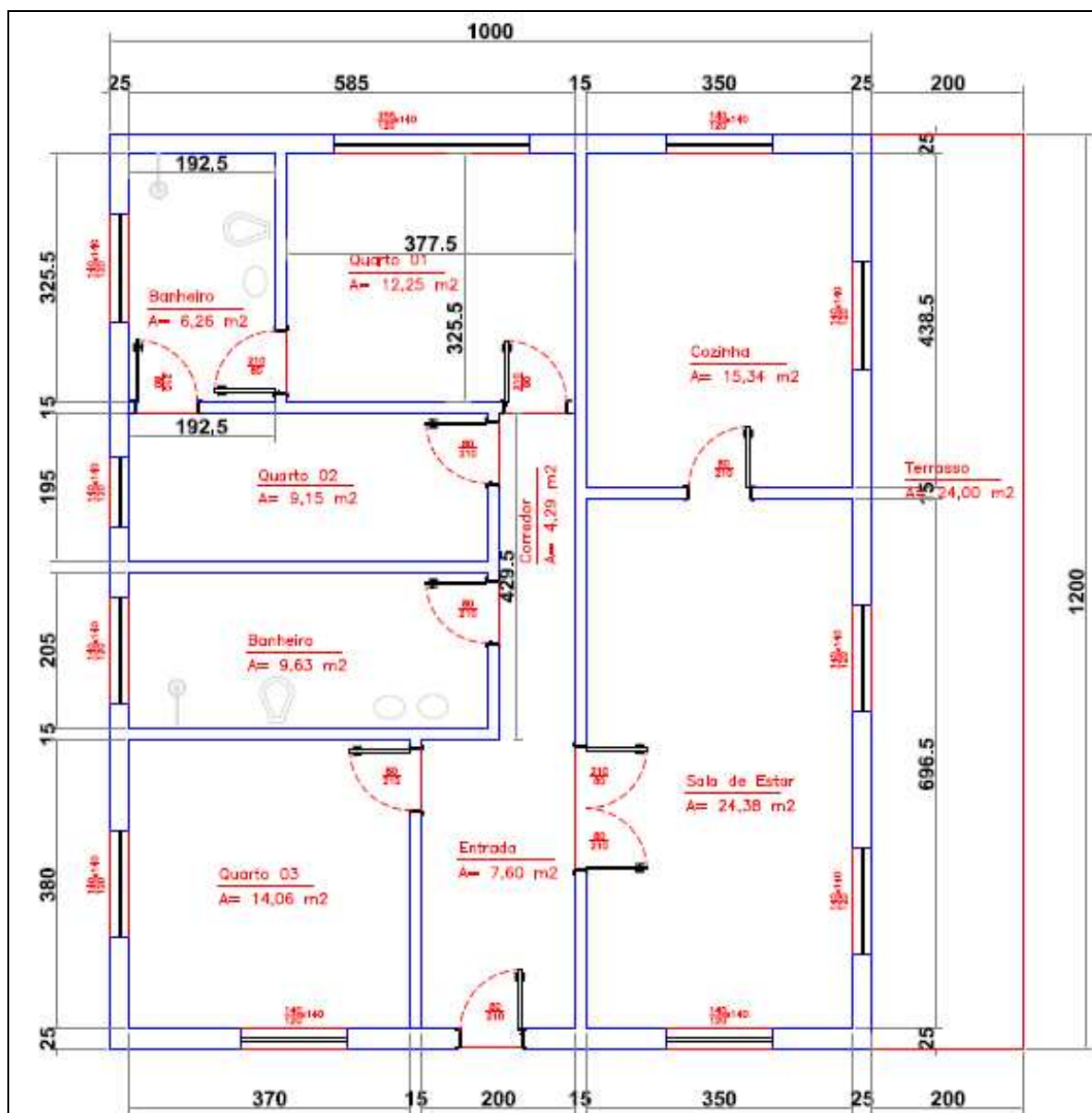


Figura 4.2: Planta da Casa Estudada

Fonte: Autoria própria

4.4 ATIVIDADE DOS MORADORES

Os adultos desta casa são dois trabalhadores ativos. É considerado que eles partem para trabalhar às 8 horas da manhã e voltam às 6 da tarde. As crianças são estudantes período integral, eles possuem os mesmos horários de presença em casa que seus pais. No fim de semana, será considerado que os ocupantes estão presentes em casa. Assim, os horários de presença (em laranja) se resumem segundo o quadro 4.1, da seguinte maneira:

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sabado	Domingo
8h-18h						X	X
18h-8h	X	X	X	X	X	X	X

Quadro 4.1: Presença dos Ocupantes
Fonte: Autoria própria

Os espaços da casa são classificados segundo o quadro 4.2, segundo o horário de utilização:

Espaços do Dia	Espaços da Noite	Espaços de circulação
Sala de Estar	Quarto do Casal	Entrada
Cozinha	Quarto da criança 1	Corredor
Terraço	Quarto da criança 2	Banheiro principal
		Banheiro para crianças
		Garagem

Quadro 4.2: Tipos de utilização do local
Fonte: Autoria própria

A planta da figura 4.3, a seguir, permite visualizar melhor essa classificação:

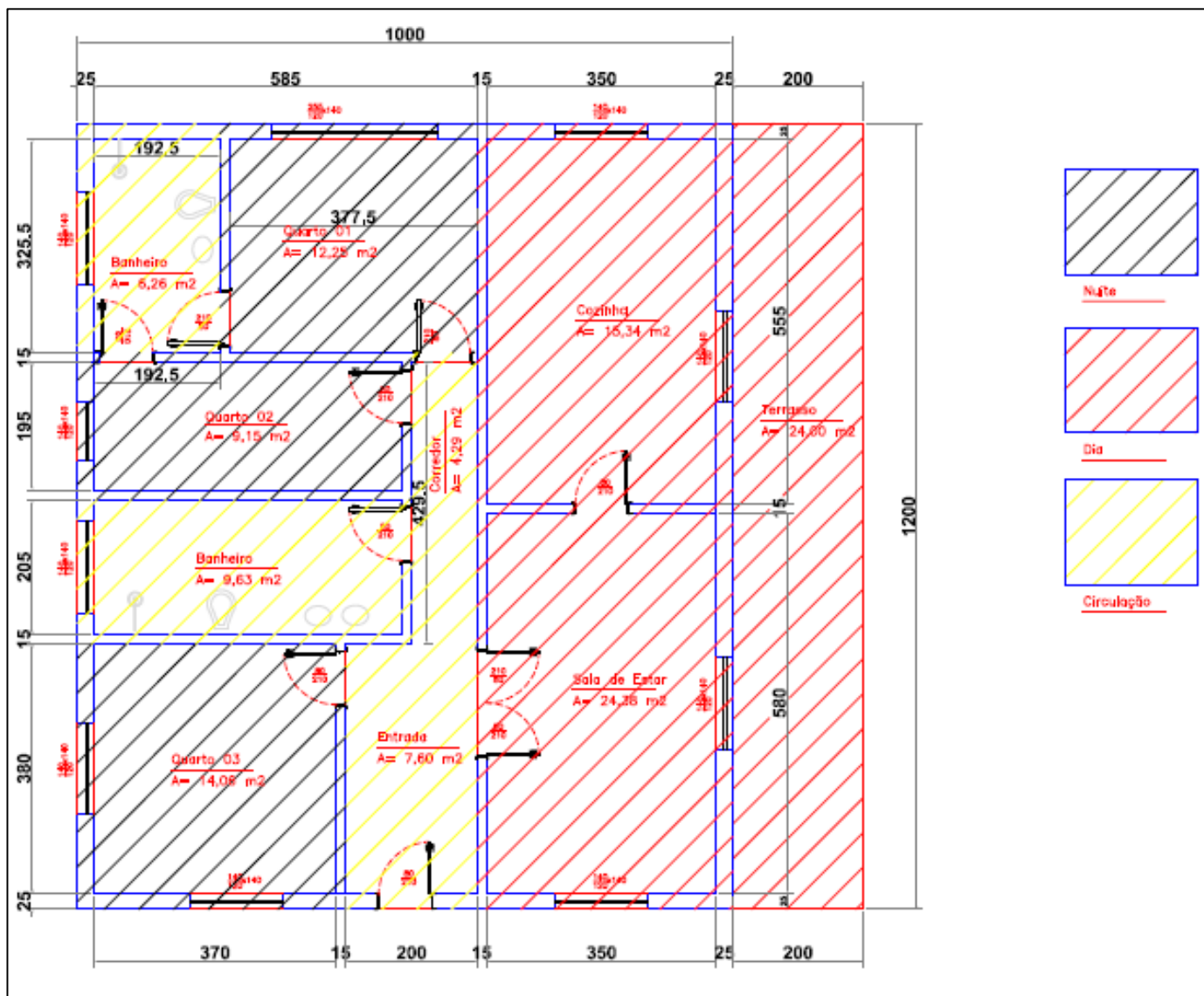


Figura 4.3: Planta de Tipos de Ocupação do Local

Fonte: Autoria própria

A fim de adaptar o funcionamento dos equipamentos, é necessário definir mais precisamente as atividades dos ocupantes e assim estabelecer a hierarquia de utilização de cada peça segundo o ritmo de vida próprio dessa família.

4.5 FUNCIONAMENTO EM DIA DE SEMANA

A forma de ocupação do local segue as atividades cotidianas dos habitantes e uma jornada típica se passa da seguinte maneira:

- Antes de partirem às 8h de casa, os integrantes da família se preparam uma hora antes. Os principais espaços utilizados são os banheiros, a cozinha e, em seguida, a garagem para a saída dos veículos.
- Ninguém estará presente na casa das 8h até as 18h e nenhuma peça é ocupada.
- Por volta das 18h, todos voltam para casa e cada um tem então ocupações próprias. O conjunto de locais é utilizado pelos integrantes da família. É possível citar, por exemplo, a ocupação da sala como um lugar de relaxamento e o banheiro ligado à higiene.
- Entre as 19h e 20h, toda a família janta na cozinha onde será então o único ambiente utilizada.
- A partir das 20h, as atividades podem se diferenciar segundo os dias com a utilização da sala ou dos quartos.
- Entre as 23h e 7h, a atividade principal é dormir e somente os quartos serão ocupados.
- Enfim, precisa-se notar que a utilização dos espaços de circulação é mais aleatória durante as horas de presença. A informação a reter é a ausência dos ocupantes das 8h às 18h.

Para esclarecer a situação em cada momento do dia, uma classificação

indicando a intensidade de ocupação, segundo as tarefas de utilização é descrita no quadro 4.3 abaixo:

	Sala	Cozinha	Terraço	Quartos	Entrada e corredor	Banheiros	Garagem
7h-8h	-	++	--	+	+	++	+
8h-18h	--	--	--	--	--	--	--
18h-19h	++	+	+	+	+	+	+
19h-20h	-	++	+	--	-	--	--
20h-23h	+	-	-	+	-	-	--
23h-7h	--	--	--	++	--	--	--

++ Forte Ocupação, + Ocupação Moderada, - Fraca Ocupação, -- Nenhuma Ocupação

Quadro 4.3: Intensidade de Ocupação das peças em dia de semana

Fonte: Autoria própria

A. análise das tarefas de ocupação mostra que certos ambientes são em média mais utilizadas. Da mesma forma, intervalo de maior utilização é a das 18h às 19h.

4.6 Funcionamento no fim de semana

Um dia típico do fim de semana se resume da seguinte maneira:

- A família se levanta às 9:30h e é a hora do banho e do café da manhã.
- Entre o fim da preparação matinal e o almoço (10h -13h), cada um se ocupa em: Trabalho ou lazer, no quarto ou sala e preparação do almoço na cozinha.
 - As 13h, o almoço se efetua dentro da cozinha e toda a família está então presente dentro desse espaço.
 - As atividades são variáveis das 14h às 19h e diversas peças são ocupadas aleatoriamente.
 - O jantar é servido a partir das 19h e toda família se encontra de novo

na cozinha.

- A partir das 20h, as atividades podem se diferenciar segundo os dias com a utilização dos quartos ou da sala,
- Entre as 23h e às 9h, a atividade principal é dormir e somente os quartos são utilizados.
- Enfim, é necessário notar que a utilização dos espaços de circulação é mais aleatória durante as horas de presença.

Uma classificação segundo a utilização é novamente descrita pelo período de ocupação do fim de semana de acordo com a intensidade apresentada no quadro 4.4 abaixo:

	Sala	Cozinha	Terraço	Quartos	Entrada e corredor	Banheiros	Garagem
9h-10h	-	++	--	+	+	++	--
10h-13h	+	+	+	+	+	+	+
13h-14h	-	++	+	--	-	--	-
14h-19h	++	+	+	+	+	-	+
19h-20h	-	++	+	--	-	--	-
20h-23h	+	-	-	+	-	-	-
23h-9h	--	--	--	++	--	--	--

Legenda

++ Forte Ocupação, + Ocupação Moderada, - Fraca Ocupação, -- Nenhuma Ocupação

Quadro 4.4: Intensidade de Ocupação das peças em fim de semana

Fonte: Autoria própria

É durante o horário das 7h as 19h que as atividades são diferentes das durante a semana, A forma de ocupação das peças é sensivelmente a mesma depois das 19h.

4.7 Funcionamento permanente

Para aportar todo o conforto necessário para essa família, certos equipamentos, tais como, o aquecimento e a VMC (ventilação mecânica controlada) deverão funcionar, mesmo em caso de nenhuma ocupação na casa. Este parâmetro será, então, levado em conta para a descrição do funcionamento técnico da GTB (Gestão Técnica da Construção) aplicado a casa estudada.

4.8 Equipamentos Técnicos

Segundo as necessidades da família, certos equipamentos deverão ser instalados dentro da casa. Assim, encontraremos um sistema composto de:

- Aquecimento
- Água quente
- VMC
- Gestão de energia elétrica
- Iluminação
- Janelas/Persianas
- Porta de garagem e portão
- Regagem do jardim
- Segurança de incêndio
- Segurança anti-roubo

Esses equipamentos próprios do domicílio se unirão aos equipamentos próprios do sistema de domótica com controlador central.

4.9 Descrição dos equipamentos

Será descrito de maneira simplificada os equipamentos escolhidos e seu funcionamento.

4.9.1 O aquecimento

Para o aquecimento, uma caldeira a gás será instalada. Através deste sistema, economias de energias diversas podem ser feitas, por exemplo, o uso de uma caldeira de alto desempenho, escolha de módulo de controle de tecnologia. Esta caldeira será instalada na garagem.

4.9.2 Água quente

Para o aquecimento da água, um sistema misto com um boiler de acumulação acoplado com um aquecedor de passagem foi escolhido por alguns motivos:

- Conforto: Devido a um boiler que acumula água quente, o tempo de respostas são curtos e as flutuações de temperaturas reduzidas.
- O rendimento da produção: com a combinação dos dois sistemas o aquecimento não gera problemas pois em caso de quebra, um substituí o outro.

4.9.3 VMC (Ventilação mecânica centralizada)

Para este sistema, vamos escolher um tipo de fluxo de VMC centralizado duplo

com recuperação de calor. Este sistema permite limitar a perda de calor inerente a ventilação. Ela recupera o calor do ar viciado extraído da casa e usa para aquecer o ar fresco filtrado de fora. Os ventiladores jogam este novo ar pré-aquecido nas peças principais da casa. Este equipamento é mais caro do que um simples fluxo VMC (somente ventilação, ou seja, sem recuperação de calor), mas permite uma economia significativa no aquecimento.

4.9.4 A gestão de energia elétrica

A gestão de energia elétrica depende de condições tarifárias, as ações principais ligadas a consumo de energia elétrica são a regulação, a programação temporal e uso de disjuntor.

A regulação permite manter um grau regulado a um valor pré-estabelecido, isso com duplo interesse: assegurar o conforto desejado e limitar a consumo de energia. A programação temporal permite gerenciar um aparelho segundo o tempo ou período de funcionamento. Os disjuntores permitem interditar o funcionamento de um equipamento designado como não prioritário quando a potência demandada ultrapassa a um limite.

O conjunto dessas ações é a colocação em prática de uma gestão técnica da construção.

4.9.5 A iluminação

Dois tipos de lâmpadas serão utilizadas: no interior de tubos fluorescentes ou lâmpadas fluor compactas, e no exterior, uma iluminação econômica adaptável deverá igualmente ser colocada em prática.

4.9.6 As persianas

As persianas instaladas nessa casa deverão ser motorizadas.

4.9.7 A porta da garagem e o portão

A porta da garagem e os dois portões (na frente da garagem e em frente a porta de entrada) são do tipo motorizadas .

4.9.8 Regagem

A regagem exterior é do tipo automática, então o seu desencadeamento depende da temperatura e da taxa de umidade exterior.

4.9.9 A segurança de incêndio

A segurança contra incêndio se dá pela instalação de detectores de fumaça com gradiente de temperatura. Autônomos e fixados no teto, eles ativam um alarme. Serão locados por tudo dentro da casa e prioritariamente nas proximidades de aparelhos da cozinha e os de aquecimento.

4.9.10 A segurança anti-roubo

Munir o lar contra intrusão é uma das condições de bem estar. Diversas soluções são possíveis, no caso discutido, tem-se uma união dos detectores e dos alarmes. Os detectores de abertura supervisionam as saídas da casa, os detectores de movimento reagem a todo movimento interior, para uma melhora de proteção as duas soluções podem ser associadas.

4.10 Necessidade dos usuários

Agora que os equipamentos técnicos da casa foram definidos com maior precisão, as necessidades dos usuários da casa serão focadas. Para isso, foi determinado diferentes tipos de necessidades segundo os dias da semana ou fim de semana. Para uma família ativa, as atividades variam em função do dia. São duas rotinas de funcionamento dos equipamentos ligados a domótica segundo os dias de utilização. O quadro 4.5 apresenta as necessidades técnicas de um dia da semana.

Hora	Atividade	Necessidades Técnicas
00h01	Contagem diária de consumação	O sistema registra o conjunto de consumações elétricas, água fria e água quente da casa do dia anterior.
01h00	Regagem exterior	Um captor mede a temperatura e a umidade exterior. Segundo essa medida a regagem é acionada ou não.
06h30	Preparação para acordar	Um captor mede a temperatura interior e se necessário aciona o aquecimento até atingir $T_{\text{conforto}} (T_{\text{conforto}}=20^{\circ})$.
06h45	Preparação do banheiro	Funcionamento do aquecimento do banheiro até atingir $T_{\text{banheiro}} (T_{\text{banheiro}}=22^{\circ})$.

07h00	Utilização do banheiro	Acionamento da VMC e regulagem da vazão em função da medida de umidade feita por um captor ou por ação do usuário.
07h45	Saída ao trabalho	Os portões exteriores e a porta de garagem se abrem e se fecham por ação do utilizador através de um botão ou um controle. Em função da taxa de luminosidade natural, a iluminação exterior liga assim que detecta a presença de alguém.
8h00	Saída da última pessoa	Modo "saída" para última pessoa: - O aquecimento passa a modo econômico $T_{eco}(T_{eco}=16^{\circ})$ dentro de toda a casa - Todas as luzes de apagam - O alarme passa a funcionar de maneira integral (interior, periférico) - Todas as persianas fecham - As tomadas de todas as televisões eletrodomésticos não necessários são desligadas
17h45	Preparação para retorno	O aquecimento é acionado para atingir a $T_{conforto}$
18h00	Retorno da primeira pessoa	Modo "presença" para primeira pessoa: - Alarme é desconectado - As persianas abrem nas partes comuns - As tomadas dos eletrodomésticos voltam a possuir tensão
19h00	Refeição	Acionamento da VMC na cozinha por uma duração de 1h30
19h00	Pôr do sol	Um captor mede a luminosidade exterior e aciona as persianas segundo seus 3 modos (aberto, 50%aberto, fechado)
22h00	As crianças vão dormir	O aquecimento passa ao modo $T_{noite}(T_{noite}=18^{\circ})$ dentro do quarto das crianças
22h00	Os pais vão assistir Tv	Modo "tv": - as luzes passam a funcionar a 50% - A Tv liga
23h00	Todos vão dormir	Modo "dormir": - O aquecimento passa ao modo "noite" - As tomadas de todas as televisões eletrodomésticos não necessários são desligadas - o alarme perimétrico é acionado
Noite	Se alguém levanta	Os detectores de presença ligam as luzes necessárias com 50% de luminosidade e os desligam após dois minutos de inatividade

Quadro 4.5: Atividades em função das Necessidades Técnicas em dia de semana
Fonte: Autoria própria

Remarca: os modos “dormir”, “TV” e “saída” são ativados manualmente, com ajuda, por exemplo, de um controle por um dos membros da família afim de evitar situações desagradáveis.

Enfim, os usuários possuem a possibilidade de programar como eles desejam o modo “presença”, que é ativado na hora de chegada prevista da primeira pessoa às 18h. Se há uma modificação de programação e a hora de retorno é diferente, o usuário tem a possibilidade de modificar de maneira pontual essa hora a fim de fazer economias de energia e evitar situações desagradáveis em termos de conforto.

Foram estabelecidas também as necessidades da família durante um dia de fim de semana ou de férias. Dois casos diferentes foram levados em consideração ao despertar dos habitantes. Esses possuem a possibilidade entre um modo de despertar em uma hora fixa (9h00), ou um modo “dormir mais” que pode ser acionado por iniciativa dos residentes. Por exemplo, se as 9h30 o usuário aciona “dormir mais” esse comando impede a ação programada para os equipamentos naquela determinada hora. Com ajuda do controle remoto o usuário pode colocar quando achar necessário fora de serviço o modo “dormir mais”, é a partir desse momento que diferentes ações tais que o funcionamento do aquecimento de da iluminação, por exemplo, serão efetivados. Exemplificados para um dia no quadro 4.6, no fim de semana ou de férias.

Hora	Atividade	Necessidades Técnicas
00h01	Contagem diária de consumação	O sistema registra o conjunto de consumações elétricas, água fria e água quente da casa do dia anterior.
01h00	Regagem exterior	Um captor mede a temperatura e a umidade exterior. Segundo essa medida a regagem é acionada ou não.

09h00	Preparação para acordar	Um captor mede a temperatura interior e se necessário aciona o aquecimento até atingir $T_{\text{conforto}} (T_{\text{conforto}}=20^{\circ})$. Modo "dormir mais" nenhum equipamento é acionado ao menos que o usuário retire o modo manual.
09h15	Preparação do banheiro	Funcionamento do aquecimento do banheiro até atingir $T_{\text{banheiro}} (T_{\text{banheiro}}=22^{\circ})$. Modo "dormir mais" nenhum equipamento é acionado ao menos que o usuário retire o modo manual
09h30	Utilização do banheiro	Acionamento da VMC e regulagem da vazão em função da medida de umidade feita por um captor ou por ação do usuário.
13h	Refeição	Acionamento da VMC na cozinha por uma duração de 1h30
Dia	Ao menos um usuário está presente	- O aquecimento passa a modo econômico $T_{\text{conforto}} (T_{\text{conforto}}=20^{\circ})$ dentro de toda a casa - As persianas abrem ou fecham parcialmente (50%) ou totalmente em função da luminosidade natural
	Todos saem de casa	Acionamento do modo saída para última pessoa
19h00	Refeição	Acionamento da VMC na cozinha por uma duração de 1h30
19h00	Pôr do sol	Um captor mede a luminosidade exterior e aciona as persianas segundo seus 3 modos (aberto,50%aberto,fechado)
21h30	A família vai assistir Tv	Modo "tv": - as luzes passam a funcionar a 50% - A Tv liga
23h30	Todos vão dormir	Modo "dormir": -O aquecimento passa ao modo "noite" -As tomadas de todas as televisões eletrodomésticos não necessários são desligadas -o alarme perimétrico é acionado
Noite	Se alguém levanta	Os detectores de presença ligam as luzes necessárias com 50% de luminosidade e os desligam após dois minutos de inatividade

Quadro 4.6: Atividades em função das Necessidades Técnicas em fim de semana
Fonte: Autoria própria

4.11 Ação da domótica

Agora que as diferentes necessidades do conjunto da família foram expressas, podem-se melhor analisar os detalhes das ações que a domótica irá efetuar perante os equipamentos, de acordo com o quadro 4.7 a seguir:

Equipamentos	Ação da Domótica
Aquecimento	Gerar os diferentes modos "econômicos", "conforto", "noite" pré-estabelecidos. Gestão particular da temperatura do banheiro T_{banheiro} Regulagem do aquecimento tomando em conta a temperatura exterior e interior. Reação e adaptação em caso de abertura da janela
Persianas	Gestão de abertura/fechamento de persianas em função dos modos para o acordar e então a presença dos usuários durante o dia. Gestão dos parametros exteriores: Temperatura, velocidade do vento, luminosidade.
Iluminação	Comando de diferentes fontes de iluminação por programação, captor, interruptor. Gestão de iluminação depois das fases de acordar, de dormir e de noite em função da estação do ano e da luminosidade externa. Funcionamento da iluminação exterior se há detecção de intrusos. Acender e apagar a iluminação dos espaços de circulação graças ao detector de presença.
VMC	Gestão de fluxo VMC (extração e insuflação de ar) e a recuperação de calor do ar extraído.
Água Quente Sanitária	Assegurar a gestão em função de critérios técnicos.
Alarme	Funcionamento de desligamento em função dos diferentes modos.
Gestão de Energia	Cortar a alimentação das tomadas quando seu funcionamento seja dispensável.
Gestão cotidiana	Levantar os extratos semanário das consumações e os envia por e-mail ou sms . Gestão da agenda da família em conseqüência adaptar os cenários "acordar" ou "sair".
Portão de Garagem e portões	Colocar sob tensão e fora de tensão em função dos momentos do dia de ação dos usuários.
Regagem Automática	Gestão de regagem em função da temperatura e da taxa de umidade exterior.

Segurança contra incêndio	Captor de fumaça ligada ao sistema de alarme. Captor a gradiente de temperatura ligada a um sistema de alarme.
---------------------------	---

Quadro 4.7: Atividades em função das Necessidades Técnicas

Fonte: Autoria própria

Essa tabela nos permite definir as necessidades da família na domótica. Em seguida serão definidos os elementos e uma ligação que correspondem melhor as suas necessidades.

Equipamentos	Parâmetros de entrada	Parâmetros de saída
Aquecimento	-Captadores da temperatura interior -Captadores da temperatura no banheiro -Contactores de janela -Cenário "saída" -Cenário "dormir" -Relógio	-Modo "econômico" -Modo "conforto" -Modo "noite" -Modo "temperatura banheiro"
Persianas	-Medida das características exteriores: -Velocidade do vento -Temperatura -Iluminosidade -Cenário "saída" -Cenário "presença"	-Fechado -Semi-fechado -Aberto
Iluminação	-Interruptores -Captadores de presença exteriores e interiores -Captadores de luminosidade exteriores -Minuteria -Cenário "saída" -Cenário "tv"	-Ligada 100% -Ligada 50% -Desligada
VMC	-Interruptores -Captadores de presença exteriores e interiores -Captadores de luminosidade exteriores -Captadores de temperatura do ar extraído -Contactores de janela -Captadores de umidade nos banheiros e cozinha -Detector de presença -Relógio	-Extração, vazão 100% -Extração, vazão 50% -Extração, desligada -Insuflação, vazão 100% -Insuflação, vazão 50% -Insuflação, desligada
Água quente Sanitária	-Relógio	-Aquecimento modo "ligado" -Aquecimento modo "desligado"

Alarme	Cenário "saída" Cenário "presença" Cenário "dormir"	-Alarme interior "ligado" -Alarme interior "desligado" -Alarme perimétrico "ligado" -Alarme perimétrico "desligado"
Gestão de Energia	-Cenário "saída" -Cenário "presença" Cenário "dormir"	-Funcionamento da limentação das tomadas dos eletrodomésticos -Corte da alimentação das tomadas dos eletrodomésticos
Gestão cotidiana	-Contador de consumo de eletricidade -Contador de consumo de água fria -Contador de consumo de água quente	-Balço da consumo -Envio de um e-mail ou sms
Portão de Garagem e portões	-Interruptor -Controle -Minuteria	-Abertura da porta de garagem e do portão -Fechamento da porta de garagem e do portão
Regagem Automática	-Medida da temperatura exterior -Medida da umidade exterior -Relógio	-Modo "ligado" da regagem automática -Modo "desligado" da regagem automática
Segurança contra incêndio	-Captor a gradiente da temperatura -Captor de fumaça	-Modo "ligado" do alarm -Modo "desligado" do alarme

5. APLICAÇÃO DO SISTEMA TEBIS

5.1 REALIZAÇÃO

Agora que o perímetro desse estudo e as necessidades dos usuários foram expressas, a realização concreta do sistema da domótica será focada.

Serão recapituladas a princípio as diferentes entradas e saídas que se desenrolam em cada equipamento. Os captores e os acionadores serão determinados para o bom funcionamento do sistema e a seguir a análise do funcionamento de cada equipamentos detalhando as ligações lógicas e físicas entre os diferentes componentes.

5.2 ENTRADAS, SAÍDAS DE EQUIPAMENTOS

O quadro 5.1, apresenta os diferentes equipamentos pelos parâmetros de entradas de saídas.

Quadro 5.1: Parâmetros de entrada e saída

Fonte: Autoria própria

5.3 A ESCOLHA DA TECNOLOGIA

Duas grandes oportunidades são oferecidas, a fim de assegurar as ligações entre os diferentes componentes da rede: a tecnologia filar e a tecnologia não filar. A tecnologia não filar oferece a idéia de ser facilmente evolutiva (fazer mudanças e

alterações posteriores) e fácil de colocá-la em prática. A tecnologia filar é mais difícil de fazer evoluir uma vez que os cabos iniciais são instalados, mas possui um menor custo.

Considerou-se que o projeto tem a concepção de uma nova habitação. Por conseqüência de algumas facilidades, por ser uma nova habitação e por questões de custos, optou-se por uma tecnologia filar do construtor Tébis.

Por razões de simplicidade e em vista do pequeno tamanho da instalação, optou-se por uma tecnologia BUS. O conjunto dos componentes será então conectado ao mesmo cabo. Esta topologia tem a vantagem de ser pouco difícil de aplicá-la, de funcionar facilmente e de ser pouco onerosa. Entretanto ela é vulnerável pois seus componentes enviam informações ao mesmo tempo, então existe um risco de colisão de dados. Outro problema é a existência de uma conexão defeituosa, outros conjuntos de rede poderão ser afetados.

5.4 Analise funcional

A análise funcional é responsável por definir os captores e os acionadores associados a cada equipamento da casa. As ligações lógicas e físicas correspondentes serão então realizadas. Uma classificação por equipamento foi escolhida para esta análise funcional.

A fim de facilitar a compreensão desta análise, os cenários utilizados serão a princípio descritos no quadro 5.2 seguinte:

Cenário	Descrição do cenário	Acionador e Local
Saída	Aquecimento: Modo economico	BP(interruptor): Hall

	<p>Persianas:Fechamento</p> <p>Iluminação: Desativar</p> <p>Alarme: Interior ligado e exterior ligado</p> <p>Alimentação de tomadas: desligada</p>	
Presença	<p>Aquecimento: Modo conforto</p> <p>Persianas: abertura</p> <p>Alarme: Interior desligado e exterior desligado</p> <p>Alimentação de tomadas: ligada</p>	BP(interruptor): Hall
Soneca	<p>Aquecimento: Modo noite</p> <p>Alarme: Interior desligado e exterior ligado</p> <p>Alimentação de tomadas: desligada</p>	BP(interruptor): Quarto (Pais)
Dormir mais	<p>Aquecimento: Modo noite</p> <p>Alarme: Interior desligado e exterior ligado</p> <p>Alimentação de tomadas: desligada</p>	BP(interruptor): Quarto (Pais)
TV	Iluminação:Ligada 50%	BP(interruptor): Estar

Quadro 5.2: quadro de descrição de cada cenário

Fonte: Autoria própria

5.4.1 Aquecimento

Captore/ acionadores

Para o conjunto da casa existem: o modo econômico onde a temperatura é igual a 16°C, o modo noite onde a temperatura é igual a 18°C, modo conforto onde a temperatura é igual a 20°C e o modo desligado.

O banheiro terá 22°C durante seu período de utilização.

Assim, o nível de aquecimento será controlado dependendo de diversos fatores: a presença dentro da casa, relógio (ver planilha de uma jornada típica), medida da temperatura no interior da casa e a posição das janelas.

Será feito uma regulação por zona, assim, será instalado um único captor de temperatura dentre de certas peças que comandarão o funcionamento de aquecimento, existindo assim um conjunto de peças ligadas ao mesmo captor, a relação ambiente, captor e acionador está descrita no quadro 5.3 abaixo:

Aquecimento		
Ambientes	Captore	Acionadores
Cozinha	Captor de temperatura : 1 Contador de janela : 2	Válvula elétrica : 1
Banheiro (Pais)	Captor de temperatura : 1 Contador de janela : 1 BP : 1	Válvula elétrica : 1
Banheiro (Filhos)	Captor de temperatura : 1 Contador de janela : 1 BP : 1	Válvula elétrica : 1

Quarto 1 e Quarto 2	Captor de temperatura : 1 Contador de janela : 2	Válvula elétrica : 2
Quarto 3	Captor de temperatura : 1 Contador de janela : 2	Válvula elétrica : 1
Estar	Captor de temperatura : 1 Contador de janela : 3	Válvula elétrica : 1
Circulações	Captor de temperatura : 1	Válvula elétrica : 1

Quadro 5.3: Ambientes da casa/ captores/ acionadores do sistema de refrigeração

Fonte: Autoria própria

O sistema de lógica de aquecimento se demonstra na figura 5.1 abaixo:

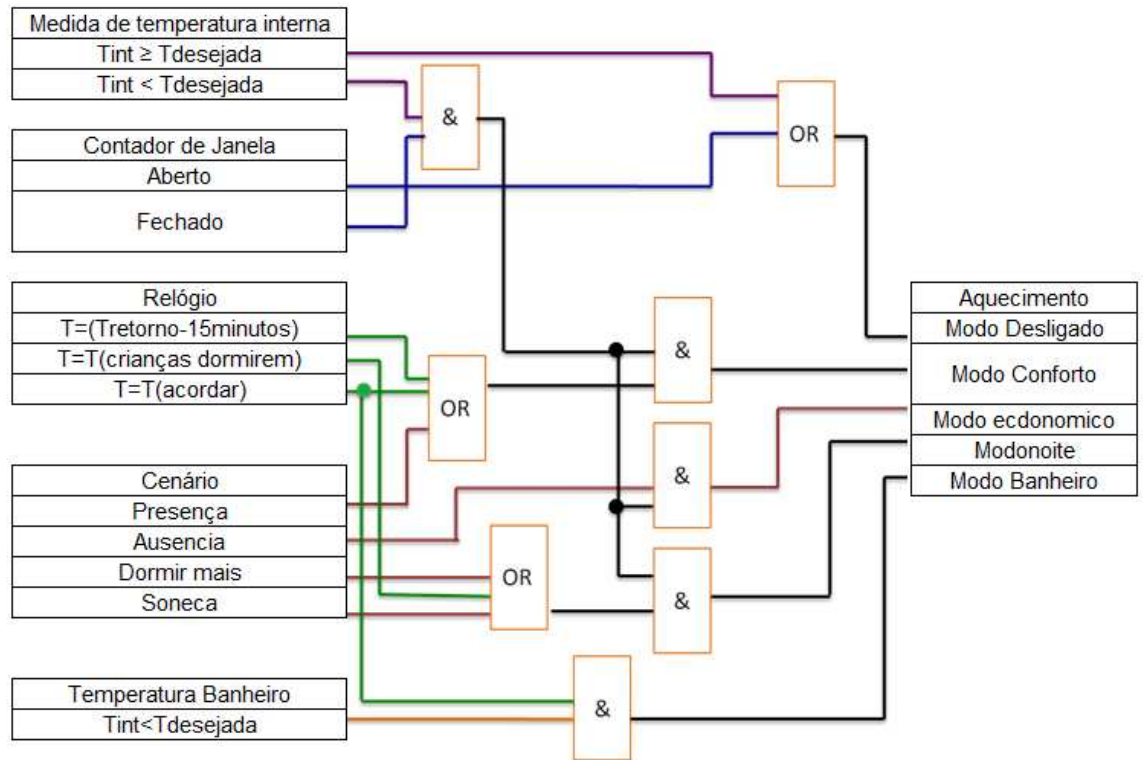


Figura 5.1: Esquema de ligações lógicas do sistema de aquecimento

Fonte: Autoria própria

5.4.2 Persianas

Captadores/Acionistas

Para o sistema de persianas, os acionadores serão apenas de um tipo, e são suportadas por motores elétricos.

Por razões de economia, os captadores destinados a medir a luminosidade e a temperatura do interior não serão mais que 4 captadores. Posicionou-se dentro de uma peça em cada uma das faces da casa. A gestão de abertura e fechamento das persianas vão ser feitas independentemente por cada face da casa. Decidiu-se por

razões de economia de energia, que a decisão tomada pelo captor de temperatura seja prioritária ao invés do captor fotoelétrico (iluminação). Por exemplo, o captor situado ao sul, ele detecta uma luminosidade superior a luminosidade aceita pelos utilizadores, e o captor de temperatura mede uma temperatura superior a temperatura de entrada (escolhida pelos utilizadores), as persianas situadas ao sul se fecharão então 50%. A contrario, por exemplo, se ao mesmo tempo o captor situado ao leste detecta uma luminosidade superior a luminosidade aceita, mas a temperatura dentro da peça principal é muito baixa, as persianas situadas dentro deste plano da casa permanecerão abertas.

Por fim, em caso de vento forte um anemômetro exterior provocará o fechamento das persianas. Por razões de segurança, esta ação é prioritária. O usuário sempre terá a possibilidade de comandar as persianas com a ajuda de interruptores, a relação ambiente, captor e acionador está descrita no quadro 5.4 abaixo:

Persianas		
Ambientes	Captore	Acionadores
Cozinha	BP : 2	Motor elétrico : 2
Banheiros	BP : 1	Motor elétrico : 1
Quarto 1	BP : 1 Captor Fotoelétrico Captor de temperatura	Motor elétrico : 1
Quarto 2	BP : 1 Captor Fotoelétrico Captor de temperature	Motor elétrico : 1

Quarto 3	BP : 2 Captor Fotoelétrico Captor de temperature	Motor elétrico : 2
Estar	BP : 3 Captor Fotoelétrico Captor de temperature	Motor elétrico : 3
Exterior	Anemômetro	

Quadro 5.4: Ambientes da casa /Captores/ Acionadores do sistema de persianas

Fonte: Autoria própria

O sistema de lógica das persianas se demonstra na figura 5.2 abaixo:

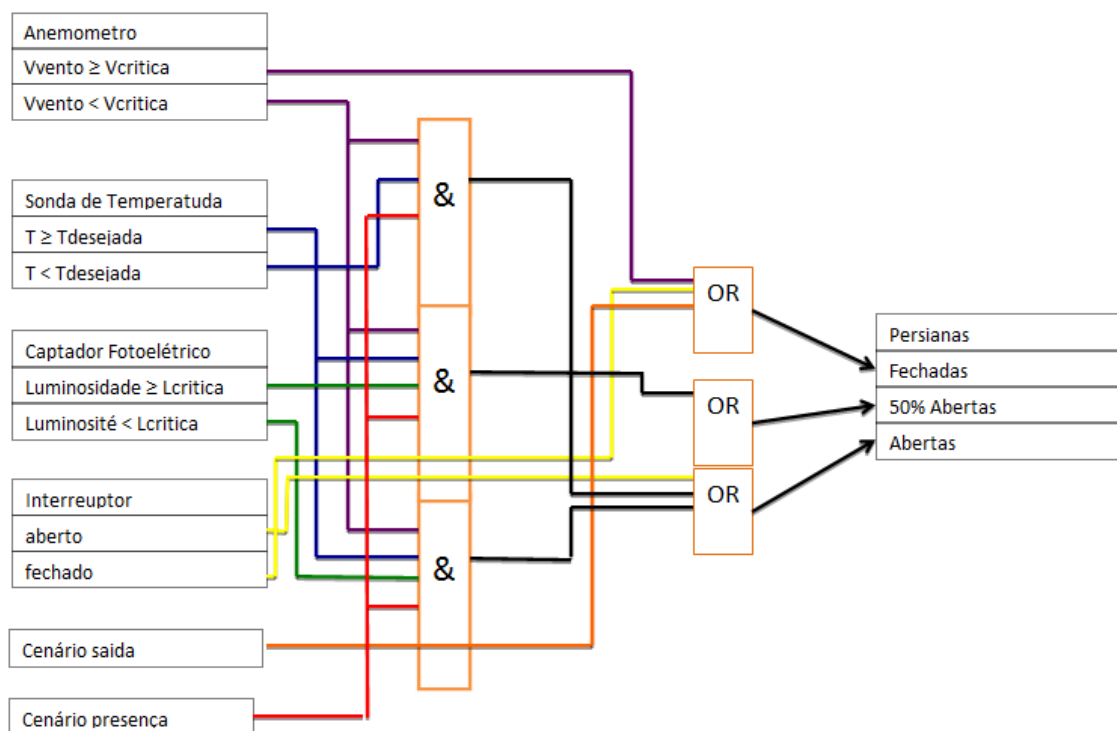


Figura 5.2: Esquema de ligação lógica do sistema de persianas

Fonte: Autoria própria

5.4.3 Iluminação

Captadores/Acionistas

A iluminação interior e exterior tem funções diferentes e terão então análises diferentes.

Por razões de economia de energia e conforto dos usuários, os detectores de presença estarão presentes dentro dos espaços de circulação da casa (entrada, corredor, banheiros e garagem). Eles estarão colocados na entrada ou dentro destes

espaços. Por exemplo, a entrada tem duas portas de acesso, ela terá dois detectores de presença. Os interruptores estarão igualmente dentro destes espaços para opção dos usuários.

Dentro dos outros espaços da casa (quartos, cozinha, sala), os interruptores serão colocados em cada entrada.

A iluminação exterior terá outro interruptor, e outros três detectores de presença situados em lugares estratégicos do terreno: no portão e nas duas entradas da garagem.

É importante salientar que as informações transmitidas pelos interruptores serão prioritárias, ou seja, mais importantes que as informações vindas dos detectores de presença. Os Cenários, como o cenário saída por exemplo, serão prioritários sobre estes dois tipos de informação, descritos no quadro 5.5 a seguir:

Iluminação		
Ambientes	Captores	Accionadores
Entrada	Captor de presença : 2 BP : 2	-
Corredor	Captor de presença : 2 BP : 2	-
Banheiro (pais)	Captor de presença : 1 BP : 1	-
Banheiro (filhos)	Captor de presença : 1 BP : 1	-
Garagem	Captor de presença : 2	-

	BP : 2	
Exterior	Captor de presença : 3 BP : 1	-
Cozinha	BP : 1	-
Estar	BP : 1	-
Quarto 01	BP : 1	-
Quarto 02	BP : 1	-
Quarto 03	BP : 1	-

Quadro 5.5: Ambientes da casa/ Captores/ acionadores do sistema de Iluminação

Fonte: Autoria própria

O sistema de lógica do sistema de Iluminação interna é demonstrado na figura 5.3, e na figura 5.4 de iluminação externa:

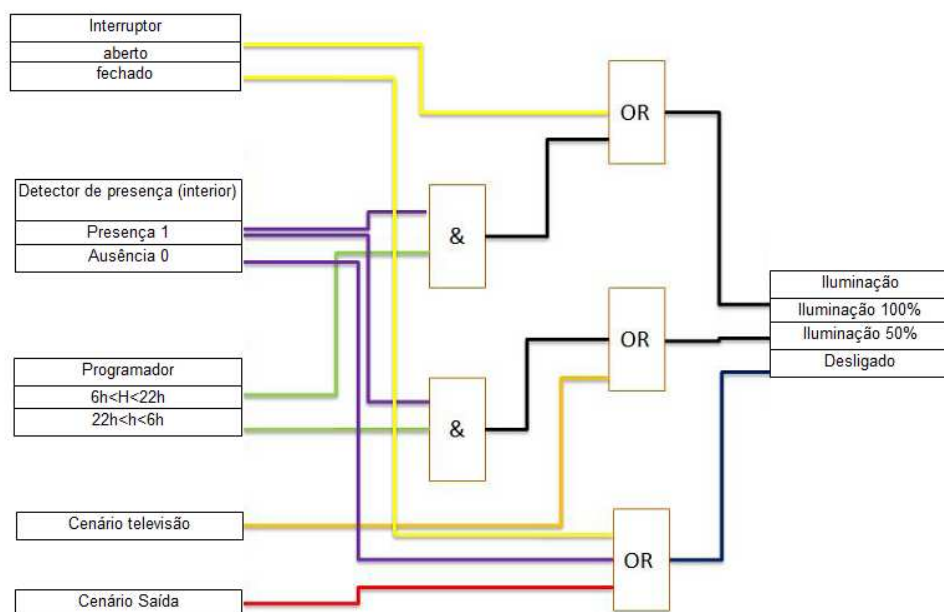


Figura 5.3: Esquema de ligações lógicas do sistema de iluminação interna

Fonte: Autoria própria

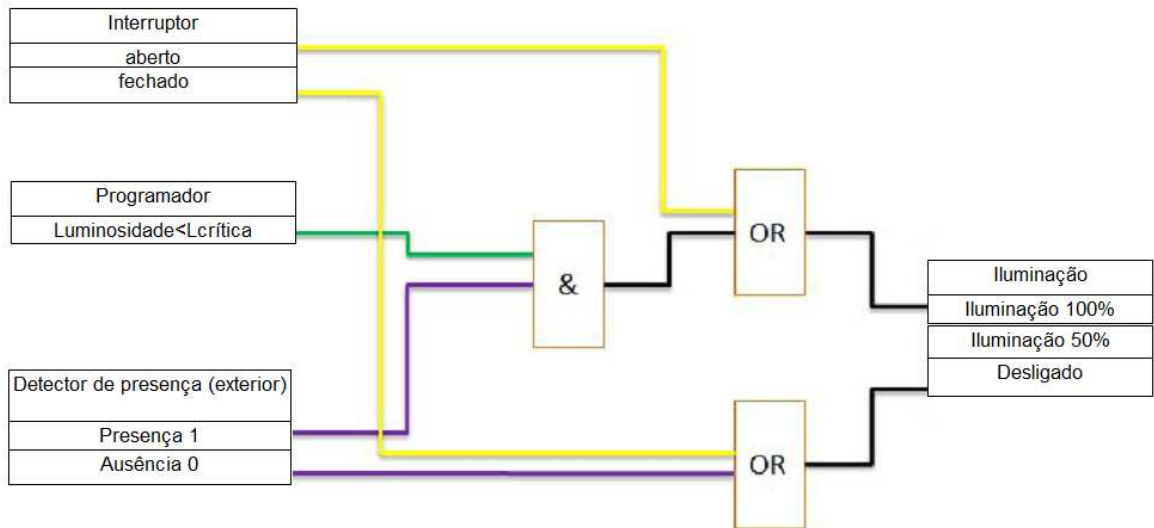


Figura 5.4: Esquema de ligações lógicas do sistema de iluminação interna

Fonte: Autoria própria

5.4.4 VMC

O sistema VMC está caracterizado por dois tipos de funcionamento diferentes: extração e insuflação de ar. Ao sistema se coloca a possibilidade de recuperar o calor extraído do ar pelo intermédio de um aparelho. As duas análises funcionais serão desenvolvidas em seguida.

Captadores/Accionadores (extração de ar)

A extração de ar é destinada aos locais úmidos da casa (cozinha e os dois banheiros). Três posições são possíveis para este VMC e são representadas por um só accionador que é um motor elétrico. O motor elétrico pode funcionar a 100% ou a 50%

ou ainda estar desligado. Vários casos podem ativar o sistema com um captor de presença dentro dos banheiros a fim da VMC funcionar com a capacidade de 50% na entrada da peça. O utilizador pode ter o controle deste equipamento com o intermediário de um interruptor presente em cada uma das peças, permitindo o acionamento de 100% da capacidade ou a parada do motor. A variação da velocidade deste motor funciona em função da taxa de umidade dentro de cada peça e permite a ativação de 100% quando o rendimento de 50% não é suficiente para retirar a umidade do ambiente. Enfim, esta taxa de umidade que será prioritária sobre o resto a fim de respeitar a utilização fundamental do VMC, a relação ambiente, captor e acionador está descrita no quadro 5.6 abaixo:

VMC		
Ambiente	Captore	Acionadores
Cozinha	Captor de umidade : 1 BP : 1	Motor elétrico:01
Banheiro (pais)	Captor de presença : 1 Captor de umidade : 1 BP : 1	
Banheiro (filhos)	Captor de presença : 1 Captor de umidade : 1 BP : 1	

Quadro 5.6: Ambiente da casa/ captore/ Acionadores do sistema de vmc extração
Fonte: Autoria própria

O sistema de lógica do sistema de VMC é demonstrado na figura 5.5 abaixo:

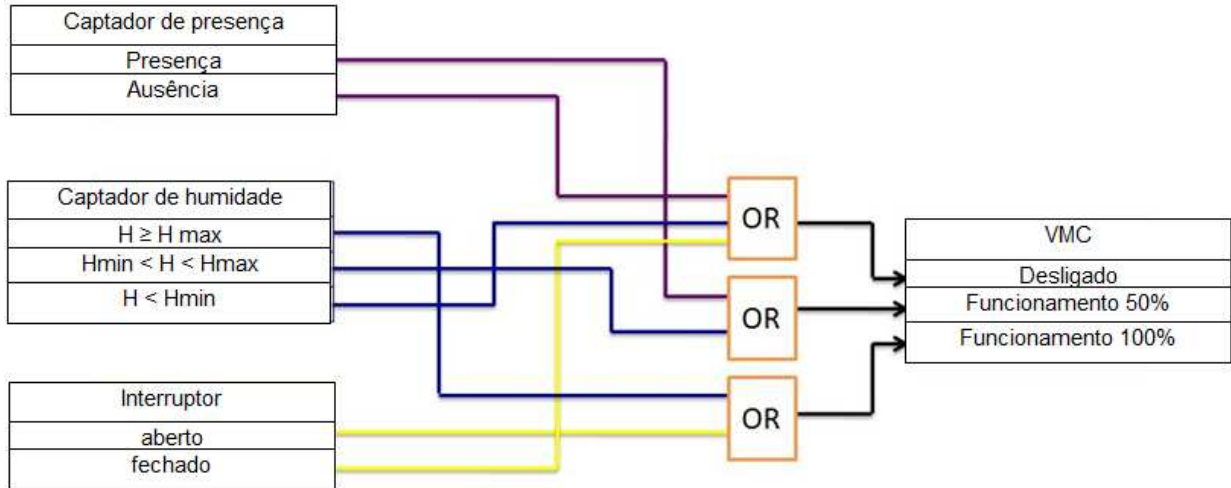


Figura 5.5: Esquema de ligações lógicas do sistema de VMC extração

Fonte: Autoria própria

Captadores/Acionistas (insuflação de umidade)

Dois modos de funcionamento serão escritos em função da estação (modo inverno e modo verão)

No verão, a VMC funciona em modo “free cooling” a fim de refrescar a casa quando possível. Existem três posições possíveis para a vazão de insuflação da VMC: 100%, 50% e parada do sistema. A velocidade será então em função da temperatura interior, isto quer dizer que se for uma temperatura crítica ($T_{int_critica\ vmc\ verão}$), a vazão insuflação de ar no ambiente será elevada a 100%. De uma maneira mais global, se a temperatura exterior ultrapassa uma temperatura critica ou que ela esta superior a temperatura interior, a VMC será parada. A abertura de uma janela fará com que o

sistema pare. Enfim, o utilizador pode ter o controle manual sobre a VMC pelo intermediário de interruptores.

Paralelamente a este funcionamento, a GTB explora o sistema de recuperação da VMC agindo sobre o aparelho de troca de calor por meio de duas válvulas elétricas. Assim, se a temperatura do ar extraído é inferior a temperatura do ar colocado, a válvula de troca será aberta afim que o ar extraído transite pelo sistema. A válvula do *by-pass* (de entrada de ar) será fechada em paralelo. Ao contrário se a temperatura do ar extraído não é suficiente por um refrescador de ar eficaz, o ar transitará pelo *by-pass* e as válvulas farão o serviço inverso.

No inverno, o trocador funcionara exatamente ao contrario do modo verão. Assim se a temperatura do ar extraído é superior a temperatura do ar insuflado a válvula do trocador será aberta de modo que o ar extraído transite por este sistema. A válvula do *by-pass* será fechada em paralelo. Ao contrario, se a temperatura do ar extraído não é suficiente para uma recuperação de calor eficaz, o ar transitará pelo *by-pass* e as válvulas farão então o funcionamento inverso, a relação ambiente, captor e acionador está descrita no quadro 5.7 abaixo:

VMC		
Ambientes	Captos	Acionadores
Cozinha	Captor de temperatura:1 Contador de janela:2 BP : 1	Motor elétrico:01; Eletrovalvula trocadora:1; Eletrovalvula by-pass: 1
Banheiro (pais)	Captor de temperatura:1 Contador de janela:1 BP : 1	Motor elétrico: 1 Eletrovalvula: 1
Banheiro (filhos)	Captor de temperatura:1	

	Contador de janela:1 BP : 1
Quarto01 e Quarto02	Captor de temperatura:1 Contador de janela:2
Quarto03	Captor de temperatura:1 Contador de janela:2
Estar	Captor de temperatura:1 Contador de janela:3
Circulação	Captor de temperatura:1 BP:1
Exterior	Estação do tempo
Sistema VMC	Captor de temperatura:2

Quadro 5.7: Ambientes/ Captores/ Acionadores do sistema de VMC colocação

Fonte: Autoria própria

O sistema de lógica do sistema de VMC colocação é demonstrado na figura 5.6 abaixo:

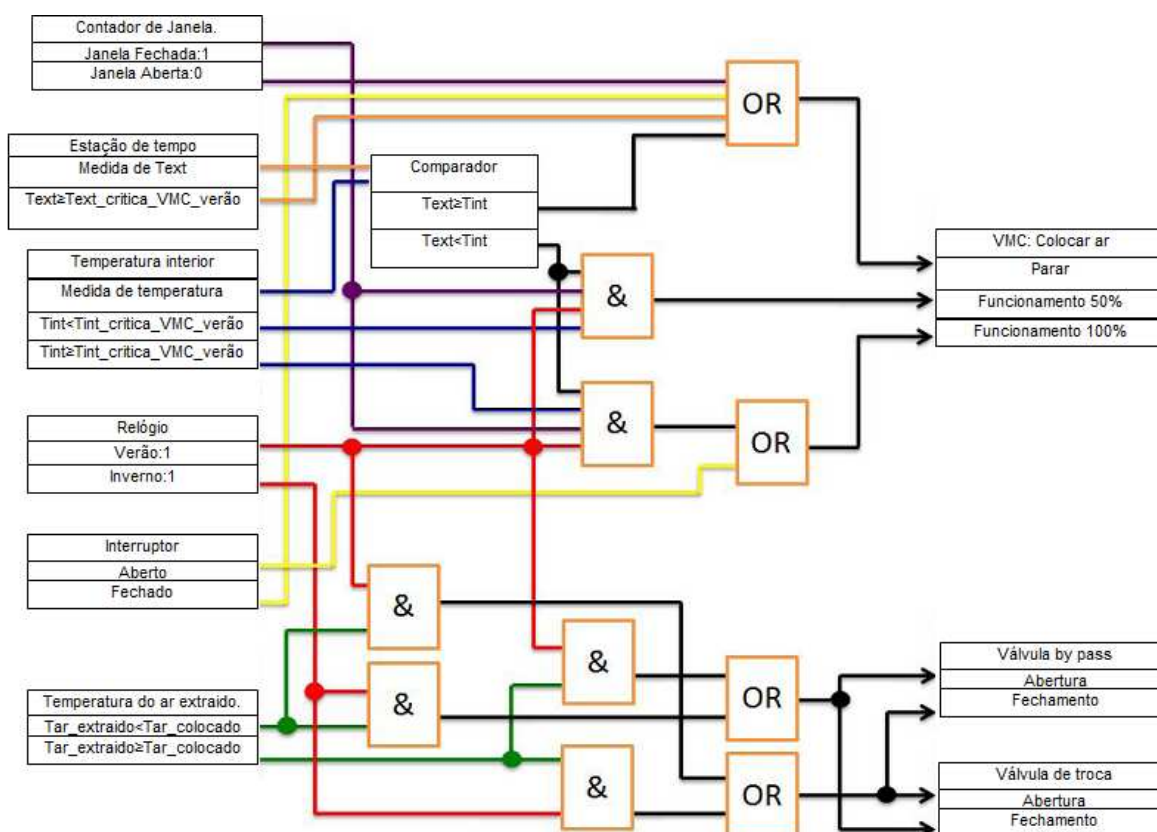


Figura 5.6: Esquema de ligações lógicas do sistema de VMC colocação

Fonte: Autoria própria

5.4.5 Aquecimento de água

Captadores/Acionistas

Uma produção de água quente de acumulação foi escolhida. O compartimento de acumulação se localizará na garagem. A água será aquecida para conservar sua temperatura desejada ($T=60^\circ$), a relação ambiente, captor e acionador está descrita no quadro 5.8 abaixo:

Aquecimento de água		
Peças	Captore	Acionadores
Garagem	Captor de temperatura	Valvula elétrica : 1

Quadro 5.8: Ambientes/ Captore/ Acionadores do sistema de ECS

Fonte: Aatoria própria

O sistema de lógica do sistema de Aquecimento é demonstrado na figura 5.7 abaixo:



Figura 5.7: Esquema de ligações lógicas do sistema de aquecimento de água

Fonte: Aatoria própria

5.4.6 Alarme

Captore/Acionistas

A fim de se obter uma proteção, os detectores de movimento (alarme interior) e detectores de abertura (alarme perimétrico) são presentes dentro da propriedade. Os estados dos alarmes dependem de diferentes cenários (dormir, saída, presença), a relação ambiente, captor e acionador está descrita no quadro 5.9 abaixo:

Alarme		
Peças	Captore	Acionadores
Entrada	Captor de presença : 1	-
Corredor	Captor de presença : 1	-
Banheir (pais)	Captor de presença : 1	-
Banheir (filhos)	Captor de presença : 1	-
Garagem	Captor de presença : 1	-
Exterior	Captor de presença : 11	-
Cozinha	Captor de presença : 2	-
Estar	Captor de presença : 2	-
Quarto 01	Captor de presença : 1	-
Quarto 02	Captor de presença : 1	-
Quarto 03	Captor de presença : 1	-

Quadro 5.9: Ambientes/ Captore/ Acionadores do sistema de Alarme

Fonte: Autoria própria

O sistema de lógica do sistema de Aquecimento é demonstrado na figura 5.8 abaixo:

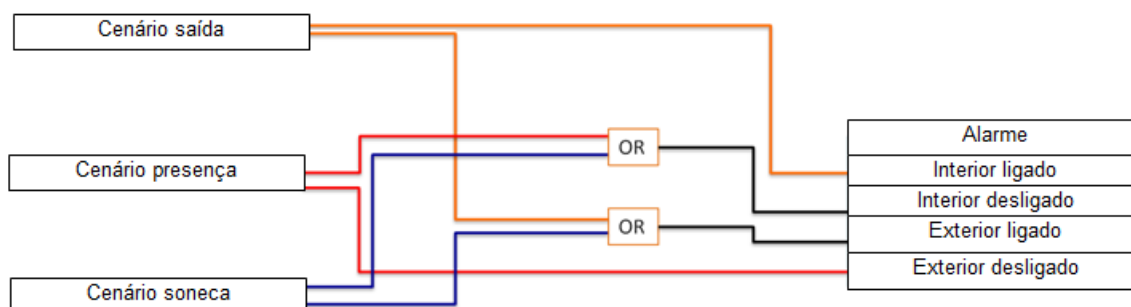


Figura 5.8: Esquema de ligações lógicas do sistema de alarme

Fonte: Autoria própria

5.4.7 Gestão de energia

Captore / Acionadores

A gestão de energia consiste no controle de energia dos eletrodomésticos indispensáveis, como os televisores por exemplo. Existem os modos: dormir, presença e saída.

Não existe acionador ou captor específico para este sistema.

O sistema de lógica do sistema de Gestão é demonstrado na figura 5.9 abaixo:

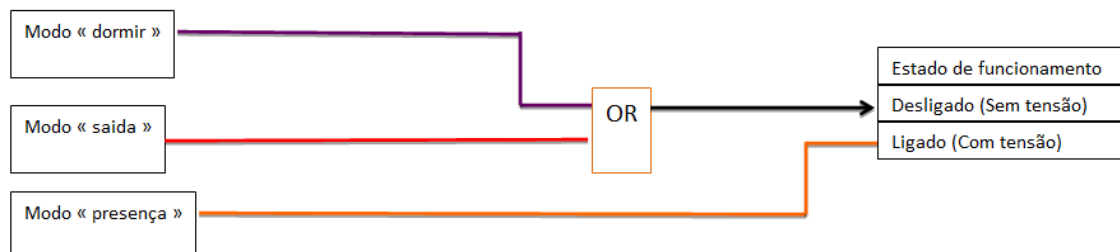


Figura 5.9: Esquema de ligações lógicas do sistema de Gestão

Fonte: Autoria própria

5.4.8 Portão da garagem

Captore/Acionistas

Os diferentes portões exteriores apresentam o mesmo tipo de funcionamento, mas são independentes. Na verdade, o utilizador pode os abrir ou os fechar pelo intermédio de interruptores ou de um controle remoto. A este sistema se coloca um temporizador a fim de fechar automaticamente o portão em questão dentro de um tempo predefinido. Em caso de presença, depois do tempo pré-definido o utilizador deverá re-acionar o fechamento do portão manualmente. Os interruptores da entrada permitem a abertura do portão de pedestre ou da garagem, e estes da garagem à abertura da porta da garagem ou do portão do carro. Para a segurança dos habitantes, os detectores de presença serão instalados em cada uma das portas a fim de parar o fechamento se uma presença é detectada, a relação ambiente, captor e acionador está descrita no quadro 5.10 abaixo:

Portão Garagem		
Ambiente	Captore s	Acionadores
Entrada	BP : 2	
Garagem	BP : 2 Captor de presença : 1 Captor de recepção do sinal do controle : 5	Motor elétrico: 1
Exterior	Captor de recepção do sinal do controle : 5 Captor de presença : 2	Motor elétrico : 2

Quadro 5.10: Ambientes/ Captore

s/ Acionadores do sistema de portão garagem

Fonte: Autoria própria

O sistema de lógica do sistema de Potão é demonstrado na figura 5.10 abaixo

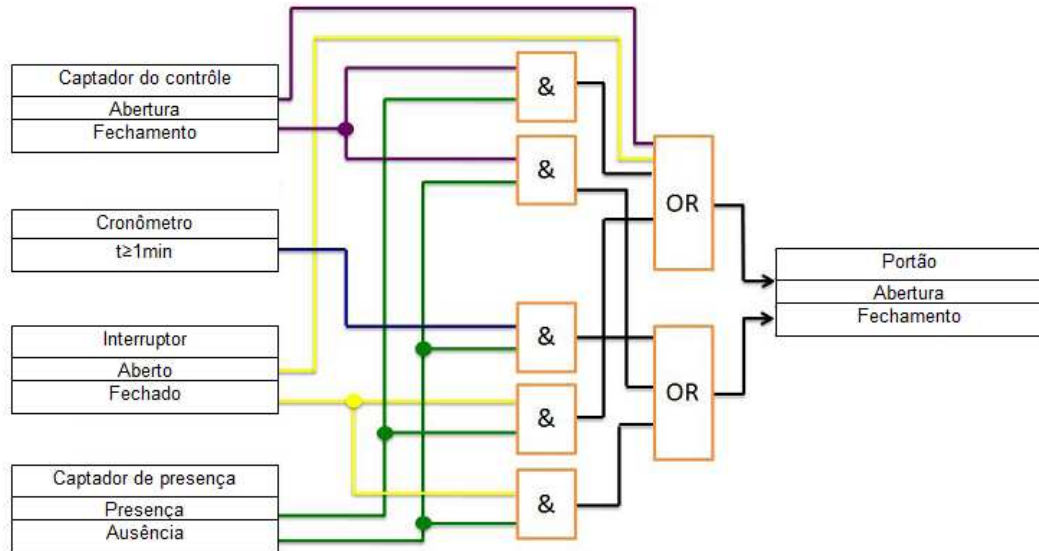


Figura 5.10: Esquema de ligações lógicas do sistema de Portão

Fonte: Autoria própria

5.4.9 Regagem automática

Captadores/Acionistas

O sistema de regagem automática consiste na medida de três parâmetros exteriores: a temperatura, a umidade, e a iluminação. Na verdade se regarmos com uma temperatura acima da temperatura ideal, a água pode evaporar rapidamente, conseqüentemente exestiria um grande desperdício de água. Igualmente ocorrerá o desperdício de água se regarem quando não é necessário, ao sabermos que a temperatura é muito baixa ou que a umidade é muito elevada. Então é necessário encontrar o equilíbrio entre a umidade e a temperatura presente, a medida da luminosidade permite a regagem no fim do dia, existiria a possibilidade de também fazer

a regagem mesmo de noite (fazer uma programação horária de noite é possível), a relação ambiente, captor e acionador está descrita no quadro 5.11 abaixo:

Regar Jardim		
Peças	Captore	Acionadores
Exterior	Captor de temperatura Captor óptico (células fotoelétricas) Captor higrométrico	Válvula elétrica : 1

Quadro 5.11: Ambientes/ Captore/ Acionadores

Fonte: Aatoria própria

O sistema de lógica do sistema de Regagem do Jardim é demonstrado na figura 5.11 abaixo

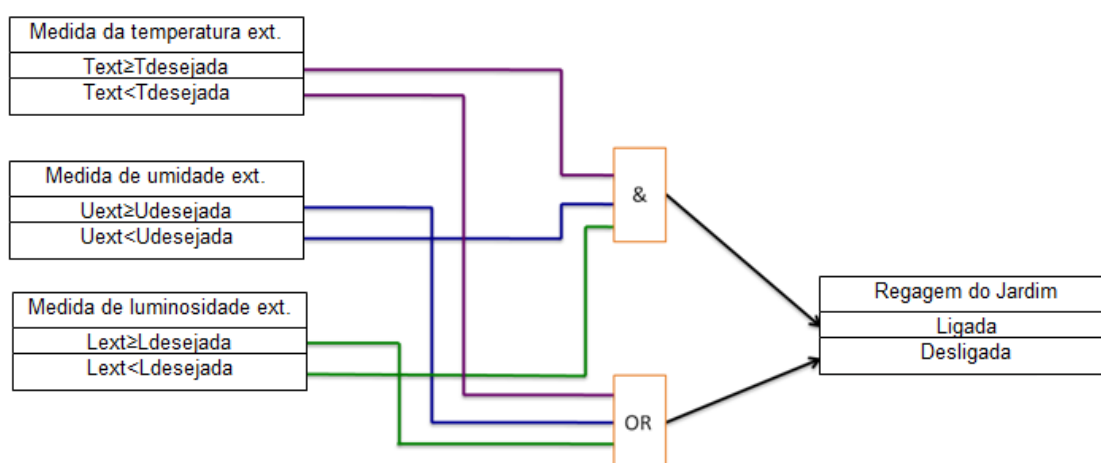


Figura 5.11: ESQUEMA DE LIGAÇÕES LÓGICAS DO SISTEMA REGAGEM

Fonte: Aatoria própria

5.4.10 Segurança incêndio

Captadores/Acionadores

A principal característica de um sinal de incêndio é a fumaça, o calor e a velocidade da elevação de temperatura. É importante colocar em prática um sistema confiável, evitando ao Maximo os falsos alertas. Assim a segurança contra incêndio, passara por sistema de dupla detecção: gradiente de temperatura e fumaça. Para o dispositivo de alarme, uma ligação poderá ser efetuada com o sistema de alarme geral, mas igualmente pode-se programar o envio de uma mensagem de alerta nos telefones celulares, a relação ambiente, captor e acionador está descrita no quadro 5.12 abaixo:

Incêndio		
Ambientes	Captores	Acionadores
Casa	Detector óptico Sonda de temperatura	

Quadro 5.12: Ambientes/ Captores/ Acionadores do Sistema de Segurança de Incêndio

Fonte: Autoria própria

O sistema de lógica do sistema de Alarme é demonstrado na figura 5.12 abaixo:

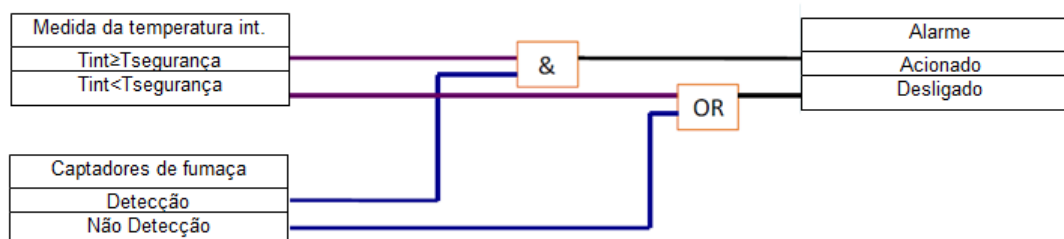


Figura 5.12: Esquema de ligações lógicas do sistema de Incêndio

Fonte: Autoria própria

5.5 Escolha dos Módulos da instalação

A fim de realizar e aperfeiçoar as ligações físicas dentro do caso da casa estudada, os módulos de entrada e saída devem ser atribuídos aos diferentes elementos e equipamentos de acordo com o quadro 5.13 abaixo:

N°	Nome da entrada	Referência	
		TEBIS	Nome específico
BP1	BP n°1.1	TS 304	Módulo de entrada, 29V, 4 entradas
	BP n°1.2		
BP2	BP n°2.1		
	BP n°2.2		
BP3	BP n°3.1	TS 302	Módulo de entrada, 29V, 2 entradas
BP4	BP n°4.1		
BP5	BP n°5.1	TS 304	Módulo de entrada, 29V, 4 entradas
	BP n°5.2		
	BP n°5.3		
	BP n°5.4		
BP6	BP n°6.1	TS 316	Módulo de entrada, 29V, 6 entradas
	BP n°6.2		
	BP n°6.3		
	BP n°6.4		
BP7	BP n°7.1		
	BP n°7.2		
BP8	BP n°8.1	TS 304	Módulo de entrada, 29V, 4 entradas
	BP n°8.2		

	BP n°8.3		
BP9	BP n°9.1	TS 304	Módulo de entrada, 29V, 4 entradas
	BP n°9.2		
	BP n°9.3		
	BP n°9.4		
BP10	BP n°10.1	TS 302	Módulo de entrada, 29V, 2 entradas
	BP n°10.2		
BP11	BP n°11.1	TS 302	Módulo de entrada, 29V, 2 entradas
	BP n°11.2		
BP12	BP n°12.1	TS 304	Módulo de entrada, 29V, 4 entradas
	BP n°12.2		
	BP n°12.3		
	BP n°12.4		
BP13	BP n°13.1	TS 316	Módulo de entrada, 29V, 6 entradas
	BP n°13.2		
	BP n°13.3		
	BP n°13.4		
BP14	BP n°14.1		
	BP n°14.2		
	Contador de janela (4)		
	Captor de temperatura (6)		
	Captor Fotoelétrico(4)		
	Captor de presença(11)		
	Captor de umidade (3)		
	Detector de preenchimento do tanque (1)		

	Captor de presença (Alarme) (25)		
	Captor de presença (Portão) (3)		
	Captor de recepção de sinal do controle (6)		
	Captor de temperatura (regagem) (1)		
	Captor óptico (Células fotoelétricas) (1)		
	Captor higrométrico (1)		

Quadro 5.13: Módulos de entrada

Fonte: Autoria própria

Os módulos de saída devem ser atribuídos aos diferentes elementos e equipamentos de acordo com o quadro 5.14 abaixo

Nº	Nome da entrada	Referência TEBIS	Nome específico
	Lâmpada 1	TS 204 C	Módulo de saída iluminação Comando TOR
	Lâmpada 2		
	Lâmpada 3		
	Lâmpada 4		
	Lâmpada 5		
	Lâmpada 6		
	Lâmpada 7		
	Lâmpada 8		
	Lâmpada 9		
	Lâmpada 10		
	Lâmpada 11		

	Lâmpada 12		
	Lâmpada 13		
	Lâmpada 14		
	Persiana 1	TS223	Módulo de saída persiana, 4A, 230V
	Persiana 2		
	Persiana 3		
	Persiana 4		
	Persiana 5		
	Persiana 6		
	Persiana 7		
	Persiana 8		
	Persiana 9		
	Persiana 10		
	Persiana 11		
	Persiana 12		
	Válvula elétrica (aquecimento)	TS 224	4 Contatos Livres
	Válvula elétrica (aquecimento)		
	Válvula elétrica (aquecimento)		
	Válvula elétrica (aquecimento)		
	Válvula elétrica (aquecimento)		
	Válvula elétrica (aquecimento)		
	Válvula elétrica (aquecimento)		
	Moto elétrico (VMC)	-	-
	Válvula elétrica (ECS)	-	-
	Motor elétrico Portão/Garagem	-	-

	Motor elétrico Portão/Garagem	-	-
	Motor elétrico Portão/Garagem	-	-
	Válvula elétrica (regagem)	-	-

Quadro 5.14: Módulos de saída

Fonte: Autoria própria

Os módulos de alimentação também devem ser atribuídos aos diferentes elementos e equipamentos de acordo com o quadro 5.15 abaixo

Referência TEBIS	Nome específico
TS 110	Módulo de alimentação 24VA
TS100	Módulo de configuração 7VA

Quadro 5.15: Módulos de Alimentação

Fonte: Autoria própria

Assim, o projeto com os cabos e os outros componentes do sistema foi elaborado da seguinte maneira:

6. SUPERVISÃO E TERMINAL DE COMUNICAÇÃO

O objetivo da supervisão, no sentido literal do termo, é de receber informações da parte dos diferentes equipamentos através de uma unidade central de um GTC ou da GTB. Os equipamentos podem ficar totalmente autônomos e não receberem nenhum pedido de ação central. No caso estudado, optou-se por uma unidade central permitindo a supervisão e o controle da instalação, tudo isso com o objetivo de gerar o conforto para os usuários.

As tarefas em relação a supervisão do sistema possui três domínios:

- Simplicidade: os usuários devem facilmente ter acesso e compreender o funcionamento do sistema a fim de poder modificar os comandos.
- Abertura: o sistema de supervisão deve ser compatível com o padrão de abertura tais como Windows ou LonWorks.
- Módulos: o sistema deve se adaptar as necessidades dos usuários e deve ser operacional em caso das extensões futuras do sistema GTB.

Ao nível das comunicações, o sistema não será em um só nível. Os captores e os acionadores são religados em topologia. Bus e comunicam com a unidade central tendo um papel de interface entre os equipamentos do sistema e a gestão.

A instalação é dotada de um sistema tebis utilizando o protocolo de comunicação Konnex. Optou-se então por uma interface de supervisão/controle composto de um computador de escritório equipado com o programa Domovea. Este programa foi desenvolvido pela Microsoft em parceria com a Hager, que permite um controle total e a vontade da instalação. Ele permite:

- Definir as grandezas de entrada dos diferentes serviços (aquecimento, ECS...)
- Os cenários de ocupação e de saída (dormir, saída..)
- De supervisionar o funcionamento geral dos equipamentos.

- De analisar e de retransferir aos usuários a evolução das características da casa:

E ainda junto com esse tipo de interface, apresentada na figura 6.1, o gestor (usuário) pode comandar sua casa pela internet e do telefone celular. Existe também a possibilidade de receber o conjunto de informações diárias por e-mail ou por mensagem sms.



Figura 6.1: interface utilizador Domovea
Fonte: HAGER (2011)

7. CONCLUSÕES

Durante esse projeto, certos objetivos foram alcançados para o funcionamento do sistema Tebis na residência: economia de energia, conforto dos usuários, e segurança das pessoas e dos bens.

De um ponto de vista energético, a aplicação de gestão da consumação reduziu o desperdício em todos os serviços das instalações, o funcionamento dos equipamentos tais que o aquecimento ou iluminação que foram projetados e programados de maneira a reduzir consumação energética da família.

A aplicação da domótica permitiu também, aumentar sensivelmente o conforto dos usuários dessa residência inteligente. Com a utilização de uma interface homem/máquina tem-se uma gestão e uma supervisão simples e ergonômicas (neste caso a interface foi o Domovea).

O modo de utilização e configurações propostas é flexível. Mesmo que se experimente um tipo de configuração, e ela não seja aprovada, a configuração dos sistemas pode sempre ser alterada para a vontade dos utilizadores, demonstrando, assim o grande nível de controle do usuário em seu sistema.

Estas tecnologias, vêm sendo cada vez mais utilizadas mundo a fora e no Brasil. Estas propõem uma imensa mudança dentro das residências, onde as pessoas que estão cada vez mais sem tempo e carregadas de tarefas, podem otimizar o funcionamento de lares em apenas alguns cliques.

8. REFERÊNCIAS

BACNET < <http://www.bacnet.org/>> Acesso em: 26 abril, 2011.

[CASTANHEIRA, L.G . **Segurança como componente fundamental do sistema de automação predial**. 2005. 22 f. Monografia – Curso de Graduação em Engenharia de Controle de Automação, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.] Disponível em :< <http://www.em.ufop.br/cecau/monografias/2005/LUCIANA%20G.%20CASTANHEIRA.pdf> >. Acesso em: 25/03/2011.

ECHOLON <http://www.echelon.com/products/lonworks_control_networking.htm> Acesso em: 26 abril, 2011.

GENTIAL, A. Domotique et Controle : Un état de lieux Écritures, modèles, et symulations dynamique pour l'architecture. 2000. 15 f. École d'architecture de Lyon, Lyon.

NUNES, R.; SÉRRO. C. Edifícios inteligentes: Conceitos e Serviços. **DEEC, ISTINESC**. p.3. Disponível em :< http://domobus.net/ei_docs/edif_int.pdf >. Acesso em: 25/03/2011.

GONÇALES, M. J. **A domótica nos dias de hoje**: análise dos principais protocolos existentes no mercado para sistemas de automação. 2004. 1-20 f. Monografia – Especialização em Teleinformática e Redes de Computadores, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba.

HAGER <<http://www.hager.fr>> Acesso em: 5 de abril, 2011.

HAGER. **Catalogue Hager 2012**. 2011. p.635. Disponível em :< <http://www.hager.fr>> Acesso em: 26 de abril, 2011.

HAGER. **Catalogue Tébis**. Disponível em :< <http://www.hager-tehalit.ch/memotebis/index.php>> Acesso em: 26 de julho, 2011.

HAGER. **Guide Pratique Tébis 2009**. 2009. Disponível em :< <http://www.hager.fr>> Acesso em: 28 de abril, 2011.

HOSIWELL <www.hosiwell.com> Acesso em: 2 de abril, 2011.

KONNEX < <http://www.knx.org>> Acesso em: 25 abril, 2011.

[MESSIAS, A .F . **Edifícios “inteligentes”**: a domótica aplicada a realidade brasileira. 2007. 3 f. Monografia – Curso de Graduação em Engenharia de Controle de Automação, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.] Disponível em : < <http://www.em.ufop.br/cecau/monografias/2007/ALAN%20%20MESSIAS.pdf> >. Acesso em: 25/03/2011.

MIYAGI, P. E.; BARRETO, M. P. R; SILVA, J. R. **Domótica: Controle e Automação**. Tomo II. Pcia. De Córdoba, Argentina: VI Escuela Brasileño – Argentina de Informática, 1993.

NUNES, R.; SÉRRO. C. Edifícios inteligentes: Conceitos e Serviços. **DEEC, IST/INESC**. p.3.
ANGEL, P. M.; FRAIGI, L. B. **Introducción a la domotica**. Tomo I. Pcia. De Córdoba, Argentina: VI Escuela Brasileño – Argentina de Informática, 1993.

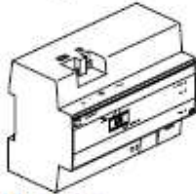
OPEN COURSE WARE <<http://ocw.uib.es> > Acesso em: 8 de abril, 2011.

[PAIVA, L .S . **Metodologia para Implantação da automação industrial**. 2007. 8 f. Monografia – Curso de Graduação em Engenharia de Controle de Automação, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.] Disponível em:< <http://www.em.ufop.br/cecau/monografias/2007/LEONARDO%20%20PAIVA.pdf> >. Acesso em: 25/03/2011.

SECHILARIU, M. **Automatismes, Regulations et Batiments intelligents**: gestion technique du batiment. 2009. Curso de Engenharia de Sistemas Urbanos, Universitée technologie de Compiègne, Compiègne.

9. ANEXOS

hager



TS 110

Notice d'installation (F)

Module d'alimentation du bus 29 V

Attention :

- Appareil à installer uniquement par un installateur électrique.
- Ce module est un élément du système TEBIS TS, il est fonctionnellement indissociable des autres modules du système.
- Respecter les règles d'installation TBTS.

Principe de fonctionnement

Ce module est la source d'alimentation du bus.
La tension de sortie est du type TBTS (Très Basse Tension de Sécurité).

Spécifications techniques

Caractéristiques électriques

- tension d'alimentation : 230 V ~ 50 Hz
- tension de sortie : 29 V 640 mA TBTS
- puissance absorbée : 24 VA

Environnement

- T° de fonctionnement : -5 °C à +45 °C
- T° stockage : -20 °C à +70 °C

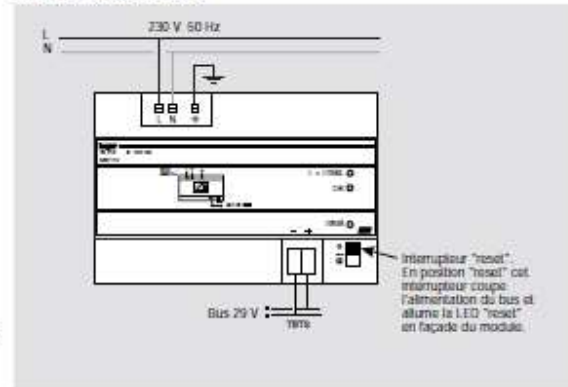
Raccordement

- capacité : souple : 1,5 mm²
- rigide : 2,5 mm²

Encombrement

- dimensions : 7 modules

Raccordement électrique



Recommandations de mise en œuvre :

1. Installer le module dans le bus de 7 armoires pour éviter une température de fonctionnement trop élevée.
2. Raccorder le module au secteur 230 V, à la terre et au bus 29 V.
3. Tester le raccordement en vérifiant l'allumage de la LED "OK" en façade du module.
La LED "I" > 1 max." s'allume quand le bus est surchargé ou en court-circuit.
4. Suivre les instructions du **Dossier d'installation avec Tebis TS** pour la programmation des différents modules.

Garantie (F)

24 mois contre tous vices de matériaux ou de fabrication, à partir de leur date de production. En cas de défaillance, le produit doit être remis au fournisseur initial.
La garantie ne couvre pas le processus de retour de l'installateur et le processus de réparation et le délai de retour de votre service clientèle ne détecte pas un défaut de la zone ou de votre école une utilisation non conforme aux règles de l'art.
Les remarques éventuelles expliquant la défaillance doivent accompagner le produit.

hager



TS 223 / TS 224

Notice d'installation

- 4 sorties volets 230V AC TS 223
- 4 sorties stores 230V AC TS 224

Attention :

- Appareil à installer uniquement par un installateur électrique.
- Ce module est un élément du système TEBIS TS. Il est fonctionnellement indissociable des autres modules du système.
- Respecter les règles d'installation TEBIS.
- Ce module pilote au maximum 4 volets roulants / stores, un seul moteur par sortie. Pour piloter plus que 4 moteurs, il faut utiliser plusieurs TS 223/TS 224.
- Ne pas utiliser un module TEBIS TS en provenance d'une autre installation sans procéder à une "désinstallation" (Guide technique du TS 100).

Principe de fonctionnement

TS 223 - module de sortie pour 4 volets roulants

- ouverture et fermeture par un appui bref
- arrêt en position intermédiaire par un appui bref.

TS 224 - module de sortie pour 4 stores à lamelles

- ouverture et fermeture par un appui long (400 ms)
- arrêt en position intermédiaire par un appui bref.
- inclinaison des lamelles par un appui bref

En mode "Auto", les ordres de mouvements proviennent des modules d'entrées du système TEBIS TS.

En mode "Manu", ces commandes sont accessibles par les boutons-poussoirs en façade du module (forçage).

Positionnement des stores et volets roulants.

Il est possible de positionner les stores ou volets roulants dans une position intermédiaire.

Pour réaliser cette fonction, il est nécessaire de mémoriser au préalable, le temps de descente total du volet, et d'associer un bouton-poussoir de commande supplémentaire.

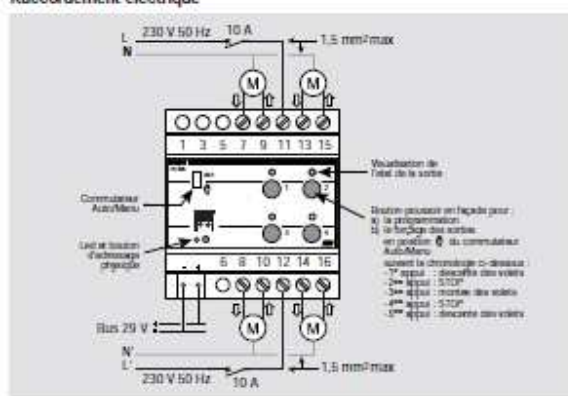
Le positionnement désiré s'effectue en utilisant la commande "descente temporisée" (voir guide de configuration du TS 100).

- Maintenir appuyé pendant plus de 5 secondes sur le bouton-poussoir en façade de la voie souhaitée.
 - le volet se met en position haute.
 - la Led de la voie clignote lentement.
- Appuyer sur le bouton-poussoir de commande de descente de la voie
 - le chronométrage du temps démarre.
- Appuyer sur le même bouton-poussoir quand le volet arrive en position basse.
 - le chronométrage du temps s'arrête.
- Maintenir appuyé le bouton-poussoir en façade de la voie jusqu'au clignotement rapide de la Led.
 - le temps précédemment chronométré est alors mémorisé.

La valeur de la temporisation correspond alors à une position déterminée. Ex. : si le temps de descente total de l'ouvrant est de 30 secondes.

Position	1/4	1/3	1/2	2/3	3/4
temps	7 s	10 s	15 s	20 s	22 s

Raccordement électrique



Recommandations de mise en œuvre :

1. Installer le module dans le bus de l'armoire pour éviter une température de fonctionnement trop élevée.
2. Raccorder le module au bus 29 V.
3. Raccorder chaque moteur à une sortie différente du module.
Important : 1 seul moteur par voie de sortie.
4. Tester le raccordement électrique des volets :
 - positionner le commutateur Auto/Manu en position \emptyset
 - appuyer sur les différents boutons-poussoirs
 - vérifier le sens de mouvement du volet en s'assurant que le 1er appui après le passage en position \emptyset fait descendre les volets
 - en cas d'anomalie, il suffit d'inverser les deux fils de sortie \blacktriangleleft et \blacktriangleright raccordés aux bornes de la voie concernée.
5. Suivre les instructions du Guide de Configuration table TS pour réaliser les liaisons avec les modules d'entrées.

Specifications techniques

Caractéristiques électriques

- Tension d'alimentation : 230 V ~, 50 Hz + bus 29 V
- Dissipation maximum du produit : 2 W

Caractéristiques fonctionnelles

- Pouvoir de coupure : 6 A AC1
- Durée de vie des contacts : sous 6 A AC1 : 50 000 cycles
- Répartition entre deux mouvements de sens opposé = 600 ms

Environnement

- T° de fonctionnement : 0 °C à +45 °C
- T° stockage : -20 °C à +70 °C

Raccordement

- Capacité : souple : 1 mm² à 6 mm²
- rigide : 1,5 mm² à 10 mm²

Encombrement

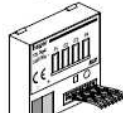
- Dimensions : 4 modules

Garantie

24 mois contre tous vices de matière ou de fabrication, à partir de leur date de production. En cas de défaillance, le produit doit être remis au grossiste fabricant.
La garantie ne joue que si le consommateur de retour au grossiste remet le produit qui présente les symptômes et si celui-ci a été vérifié par un service contrôle qualité indépendant par un délégué de la ligne avec un relevé sous une obligation non conforme aux règles de l'art.
Les remarques mentionnées expliquent le défaut et le fabricant s'engage à remplacer le produit.

BT 7065-D

hager



TS 304

Raccordement électrique
Anschlußbild
Electrical connection
Elektrische aansluiting
Collegamento elettrico
Ligação eléctrica

- Legende :
- ① Bus 29 V TBT/S
 - ② Bouton-poussoir / test / adressage
 - ③ Voyant rouge
 - ④ Test de présence de la tension bus 29 V
 - ⑤ Bouton-poussoir ou interrupteur standard
 - ⑥ Les fils blancs et noirs sont communs aux 4 entrées

- Legende :
- ① System voltage 29 V DC (SELV)
 - ② Profiteknop / test / adressage
 - ③ Funktionsanzeige
 - ④ Bus-Spannung Anwesenheitstest
 - ⑤ Konventioneller Taster
 - ⑥ Die schwarz/weißen Anschlußdrähte haben das gleiche Spannungsprofil

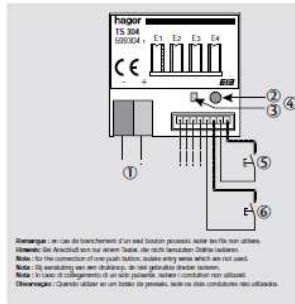
- Legende :
- ① System voltage 29V DC (SELV)
 - ② Test / addressing button
 - ③ Indicator of function
 - ④ Bus presence test
 - ⑤ Conventional push button
 - ⑥ The black/white connection wires have the same reference potential

- Legende :
- ① Bus 29 V ZIVS
 - ② Drukknop / test / adressag
 - ③ Rode verlichter
 - ④ Test van aanwezigheid van de spanning bus 29 V
 - ⑤ Drukknop of standaardtoetselaar
 - ⑥ De wit- / zwart draad is gemeenschappelijk aan de 4 ingangen

- Legende :
- ① Bus 29 V SELV
 - ② Pulsante / test / indirizzamento
 - ③ Spia segnalazione colore rosso
 - ④ Test di presenza tensione sul bus 29 V
 - ⑤ Pulsante o interruttore standard
 - ⑥ I conduttori bianchi e neri sono comuni a 4 ingressi

- F Module 4 entrées à encastrer
- D Tastereingang 4fach
- GB 4 Push-button input device
- NL Inbouwmodule 4 ingangen
- I Modulo a 4 ingressi da incasso
- P Modulo 4 entradas para encastrar

Notice d'instructions
 Installationsanleitung
 User instruction
 Bedieningshandleiding
 Istruzioni d'impiego
 Instruções de instalação



Remarque : en cas de branchement d'un seul bouton-poussoir, isoler les fils non utilisés.
Hinweis: bei Anschluss von nur einem Taster, die nicht funktionstüchtigen Leitungen isolieren.
Note: for the connection of one push button, isolate any wires which are not used.
Nota: se si installa un solo pulsante, di non utilizzare i fili non usati.
Nota: in caso di collegamento di un solo pulsante, isolare i conduttori non utilizzati.
Observação: Quando utilizar um um botão de pressão, isole os fios condutores não utilizados.

- Legende :
- ① Bus 29 V MHT/S
 - ② Botão de pressão / teste / endereço
 - ③ Sinalizador vermelho
 - ④ Teste de presença de tensão bus 29 V
 - ⑤ Botão de pressão ou interruptor
 - ⑥ Os fios brancos e pretos são comuns às 4 entradas

Attention :
 Appareil à installer uniquement par un installateur électrique.
 - Respecter les règles d'installation TBT/S.
 - Ne pas utiliser ce module à l'extérieur du bâtiment.

Sicherheitshinweise:
 - Einbau und Montage dürfen nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
 - Installationsvorschriften zur Schutzmaßnahme SELV beachten.
 - Nicht im Außenbereich einsetzen.

Safety Recommendations:
 - Installation should only be carried out by a suitably qualified electrician.
 - Observe the installation regulations of the protection measures SELV.
 - Do not use this device outside the building.

Principe de fonctionnement
 Le module d'entrée TS 304 permet de raccorder 4 contacts à des potentiels des appareils électriques standards.
 Ce module se place derrière un ou plusieurs boutons-poussoirs, interrupteurs, dans la boîte d'encastrement de profondeur 40 mm.
 Les ordres de commande seront transmis aux modules de sortie du système.

Funktionsbeschreibung
 Der Tastereingang TS 304 dient zum Anschluß von bis zu 4 Konventionellen Tastern oder Schaltern oder anderer potentieller Kontakte.
 Das Gerät setzt die Bedieninformationen um und steuert über die Systemleitung die zugeordneten Ausgänge.
 Die Montage erfolgt einseitig in einer 40 mm-Gehäusebox, z. B. hinter einem der angezeigten Taster.

Function
 Up to 4 conventional push buttons or switches or other voltage free contacts can be connected with the push button input TS 304.
 The device transfers the operation information and controls the allocated outputs over the system line.
 The device is put into a deep flush box (70 mm, e.g. behind a contact switch).

Specifications techniques
Caractéristiques électriques
 • tension d'alimentation : bus 29V TBT/S
 • type des contacts à raccorder : bouton-poussoir ou interrupteur libre de potentiel
 • tension détectée par le produit sur les contacts : 5 V
 • courant dans les contacts fermés : 0,5 mA
Caractéristiques fonctionnelles
 • durée minimum de fermeture des contacts : 50 ms
 • distance maximum entre les contacts et le produit : 5 m avec des fils torsadés
Environnement
 • T° de fonctionnement : 0 °C à +45 °C
 • T° stockage : -20 °C à +70 °C
Raccordement
 • sur fils 0,22 mm² longueur 200 mm
Encastrement
 • dimensions : 38 x 35 x 12 mm

Technische Daten
Elektrische Daten
 • Nennspannung Systemspannung: 29 V (SELV)
 • Anschlußbare Kontaktart: Potentialfreie Taster oder Schaltkontakte
 • Abbrüspannung: 5 V
 • wird vom Gerät erzeugt
 • Kontaktstrom: 0,5 mA
Betriebsdaten
 • Minimale Schaltzeit: 50 ms
 • Leitungslänge je Eingang, verdrahtung max. 5 m über paarig verdrehte Leitung
Umgebung
 • Betrieb: 0 °C bis +45 °C
 • Lagerung: -20 °C bis +70 °C
Anschluß
 • Draht-Anschlußdrähte 0,22 mm²
 • Länge 200 mm
Abmessungen
 • Größe: 38 x 35 x 12 mm

Technical Specifications
Electrical data
 • Supply voltage: 29 V ~ 29 V_{SELV} = system voltage 29 V
 • connectable type of contacts: push buttons and switches
 • inquiry voltage 5 V is generated by the device
 • contact current: 0.5 mA
Operation data
 • min. closing time: 50 ms
 • length of cable extendible up to 5 m by twisted pair wire.
Environment
 • operation: 0 °C to +45 °C
 • storage: -20 °C to +70 °C
Connection
 • conductor size 0.22 mm²
 • length: 200 mm
Dimensions
 • size: 38 x 35 x 12 mm

Recommandations de mise en œuvre :
 1. Installer le module derrière l'appareillage dans la boîte de raccordement (profondeur minimum 40 mm).
 2. Raccorder le module sur les contacts des appareils et sur le bus 29 V.
 3. Isoler les fils 0,22 mm² non utilisés.
 4. Tester le raccordement du bus 29 V : - appuyer sur le bouton-poussoir - vérifier l'allumage du voyant rouge - un 2^{ème} appui sur le bouton-poussoir étant en vigueur.
 5. Suivre les instructions de configuration du système.

Einbetriebnahmehinweise:
 1. Gerät in Gehäusebox einlegen
 2. Kontakte und Systemleitung anschließen
 3. Die Abstände der Anschlußdrähte nicht überschreiten (Einbautiefe 40 mm).
 4. Anlegen der Systemspannung überprüfen
 - Prüfen auf TS 304 T-Ausgang
 - Aufdrücken der Funktionsanzeige zeigt den korrekten Anschluß der Systemspannung an.
 - Prüflampe nochmals drücken, Funktionsanzeige wechseln.
 5. Inbetriebnahmehinweisen der Installationsanleitung folgen.

Installation instructions:
 1. Mount the device in a flush box (depth minimum 40 mm).
 2. Connect the contacts and the system line.
 3. Isolate the wire ends of input wires which are not used.
 4. Verify the system voltage
 - Push test button of TS 304 one time
 - When the function indicator is lit, the system voltage is connected correctly
 - Push test button again and function indicator goes off.
 5. Observe the operating instructions of the system.

Garantie
 Le produit est garanti deux ans de fabrication ou de réception, à partir de son état de condition. En cas de défaillance, à l'exclusion des dommages et pertes consécutives.
 La garantie ne peut pas être perdue en cas de réparation effectuée par un tiers, à condition que les pièces de rechange soient conformes aux spécifications du fabricant.
 Les réparations effectuées en dehors de ce cadre ne sont pas couvertes par la garantie.

Garantie
 Le produit est garanti deux ans de fabrication ou de réception, à partir de son état de condition. En cas de défaillance, à l'exclusion des dommages et pertes consécutives.
 La garantie ne peut pas être perdue en cas de réparation effectuée par un tiers, à condition que les pièces de rechange soient conformes aux spécifications du fabricant.
 Les réparations effectuées en dehors de ce cadre ne sont pas couvertes par la garantie.

Warranty
 The product is guaranteed for two years of manufacture or reception, from the state of condition. In case of failure, consequential damages and losses are excluded.
 The warranty cannot be lost in the event of repair by a third party, provided that the replacement parts are in accordance with the manufacturer's specifications.
 Repairs carried out outside this scope are not covered by the warranty.

hager

Entrées / sorties

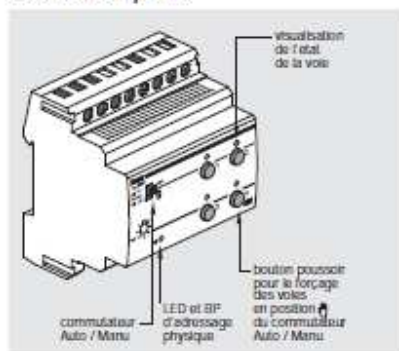
série TS

4 sorties 16 A
modulaire

TS 204C

Caractéristiques fonctionnelles

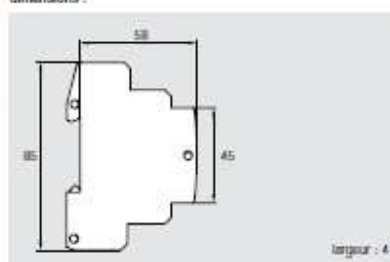
- comporte 4 sorties à contact libre de potentiel permettant d'assurer la commande de 4 circuits isolés que l'éclairage, le chauffage...
- possède en face avant des boutons poussoirs pour des fonctions de test et des voyants qui indiquent à tout moment l'état des contacts.

Présentation du produit

- visualisation de l'état de la sortie :
 - voyant allumé : le contact est fermé
 - voyant éteint : le contact est ouvert

- signalisation du produit :

- les quatre voyants clignotent :
- le logiciel téléchargé est incompatible avec la base matérielle.

Caractéristiques techniques**dimensions :**

- alimentation :
 - BCU téléalimentée par le bus 29 V (Imax = 8 mA)
 - alimentation secteur des relais : 230 V~ / 50 Hz +10 % / -15 %
 - dissipation maximum du produit : < 8 W

- environnement :
 - température de fonctionnement : 0 à +45°C
 - température de stockage : -20 à +70°C
 - indice de protection : IP 20

- raccordements :
 - raccordement au bus par borne de connexion débrochable TG 008
 - raccordement de l'alimentation 230 V~ des contacts de sortie par bornes à cage
 - capacité maximum : 1^{er} à 6^{es} souple
 - 1,5^{es} à 10^{es} rigide

caractéristiques des contacts :

- contact de sortie :
 - pouvoir de coupure : 250 V / 16 A AC1 (35 000 cycles)
 - puissance max par sortie pour 35 000 cycles :
 - incandescent : 2300 W
 - halogène 230 V : 2300 W
 - fluorescent non compense : 1200 W
 - halogène TBT (électronique) : 1200 VA
 - halogène TBT (électromagnétique) : 1500 VA
 - fluorescent compense parallèle : 200 W (max. 22,5 µF)
 - fluorescent duo avec ballast électronique : 20 x 36 W
 - fluorescent compact : 38 x 23 W

hager

entrées / sorties

série TS

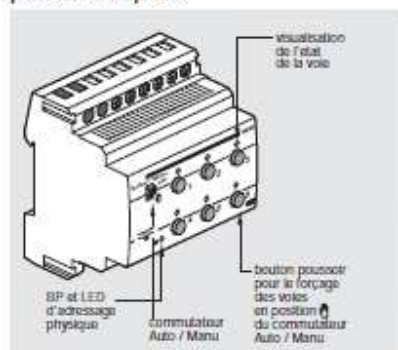
6 entrées 230 V
modulaire

TS 316

caractéristiques fonctionnelles

- comporte 6 entrées 230 V particulièrement adaptées pour gérer des informations issues d'appareillage de commande traditionnel, couvrant les domaines tels que :
 - éclairage (bouton poussoir, interrupteur ...)
 - automatisés
 - alarmes techniques ...
- les entrées permettant le raccordement de boutons poussoirs à voyants lumineux.
- permet de détecter les coupures secteur sur les entrées de type interrupteur. Pour ce faire, utiliser pour le contact à raccorder la même phase que la phase d'alimentation surveillée du produit.
- possède en face avant des boutons poussoirs pour des fonctions de test et des voyants qui indiquent l'état des contacts.

présentation du produit



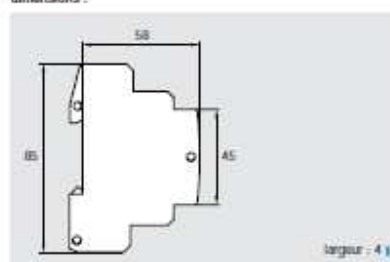
- visualisation de l'état du contact :
 - voyant allumé : le contact est fermé
 - voyant éteint : le contact est ouvert

• signalisations du produit :

- les six voyants clignotent :
 - le voyant le plus chargé est incompatible avec la borne matérielle

caractéristiques techniques

dimensions :



- alimentation :
 - produit alimenté par le bus **AVV** 20 V =
 - phase surveillée du produit : 230 V ~ / 50 Hz

environnement :

- température de fonctionnement : 0°C à +45°C
- température de stockage : -20°C à +70°C
- indice de protection : IP 40

raccordements :

- raccordement au bus par borne de connexion débrochable TG 008
- raccordement de l'alimentation 230 V ~, des contacts sur les entrées par bornes à cage
- capacité maximum : 1) à 6) souple
1,5) à 10) rigide

caractéristiques d'une entrée :

- lin : 230 V ~, 15 % + 10 % 50/60 Hz (contact ouvert), les entrées peuvent être raccordées sur des phases différentes
- in : 34 mA (contact fermé)
- niveaux pour les entrées E1 à E6 :
 - 0 ... 90 V ~ -> 0
 - 170 ... 230 V ~ -> 1
- niveaux pour l'entrée de détection :
 - 0 ... 50 V ~ -> 0
 - 130 ... 230 V ~ -> 1
- longueur maximum entre capteur et entrée : 100 m

- raccordement de boutons poussoirs lumineux sur les entrées :
 - jusqu'à 10 boutons poussoirs avec voyant en parallèle
 - 11 mA par lampe au néon,
- raccordement de la phase à surveiller sur la borne E3.