

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
NOME DA UNIDADE USP

José da Silva

**Modelo para teses e dissertações em \LaTeX utilizando a
classe USPSC**

São Carlos

2016

José da Silva

**Modelo para teses e dissertações em \LaTeX utilizando a
classe USPSC**

Dissertação/Tese apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em XXXXXXXX da Uni-
dade USP, Universidade de São Paulo, como
parte dos requisitos para a obtenção do título
de Mestre/Doutor em YYYYYYYYYYYY.

Área de concentração: Nome da Área
Opção: Nome da Opção

Orientadora: Profa. Dra. Elisa Gonçalves Ro-
drigues

Versão original

**São Carlos
2016**

ERRATA

A errata é um elemento opcional, que consiste de uma lista de erros da obra, precedidos pelas folhas e linhas onde eles ocorrem e seguidos pelas correções correspondentes. Deve ser inserida logo após a folha de rosto e conter a referência do trabalho para facilitar sua identificação, conforme a ABNT NBR 14724 (??).

Modelo de Errata:

SILVA, J. **Modelo para teses e dissertações em \LaTeX utilizando a classe USPSC**. 2016. 183p. Dissertação/Tese (Mestrado/Doutorado) - Nome da Unidade USP, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

ERRATA

Folha	Linha	Onde se lê	Leia-se
1	10	auto-conclavo	autoconclavo

Folha de aprovação em conformidade
com o padrão definido
pela Unidade.

No presente modelo consta como
folhadeaprovacao.pdf

Este trabalho é dedicado aos alunos da USP, como uma contribuição das Bibliotecas do Campus USP de São Carlos para o desenvolvimento e disseminação da pesquisa científica da Universidade.

AGRADECIMENTOS

A motivação para o desenvolvimento da classe USPSC e dos modelos de trabalhos acadêmicos foi decorrente de solicitações de usuários das Bibliotecas do Campus USP de São Carlos. A versão 2.0 do Pacote USPSC é composto da **Classe USPSC**, do **Modelo para TCC em L^AT_EX utilizando a classe USPSC** e do **Modelo para teses e dissertações em L^AT_EX utilizando a classe USPSC**.

O Modelo para TCC está disponível inicialmente apenas para EESC e será estendido às demais Unidades de Ensino do Campus USP de São Carlos a medida que as mesmas definirem seus padrões.

O Grupo desenvolvedor do Pacote USPSC agradece especialmente ao Luis Olmes, doutorando do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da Universidade de São Paulo (USP), pelas primeiras orientações sobre o L^AT_EX.

Agradecemos ao Lauro César Araujo pelo desenvolvimento da classe abnT_EX2, modelos canônicos e tantas outras contribuições que nos permitiu o desenvolvimento da classe USPSC e seus modelos.

Os nossos agradecimentos aos integrantes do primeiro projeto abnT_EX: Gerald Weber, Miguel Frasson, Leslie H. Watter, Bruno Parente Lima, Flávio de Vasconcellos Corrêa, Otavio Real Salvador, Renato Machnievscz, e a todos que contribuíram para que a produção de trabalhos acadêmicos em conformidade com as normas ABNT com L^AT_EX fosse possível.

Agradecemos ao grupo de usuários *latex-br* <<http://groups.google.com/group/latex-br>>, aos integrantes do grupo *abnT_EX2* <<http://groups.google.com/group/abntex2>> e <<http://www.abntex.net.br/>> que contribuem para a evolução do abnT_EX2.

*“O estudo, a busca da verdade e da beleza são domínios
em que nos é consentido sermos crianças por toda a vida.”*

Albert Einstein

RESUMO

Foi implementado um veículo de navegação autônoma de alta velocidade, cuja técnica de desvio de obstáculos é puramente reativa, com o propósito de servir como uma plataforma de testes de navegação de VANTs desenvolvidos na arquitetura MOSA, que desacopla a porção crítica da não crítica do sistema embarcado de tempo real. A percepção do veículo consiste em uma matriz de cinco sensores ultrassônicos, o subsistema de locomoção funciona por tração dianteira feita por motores de corrente contínua sem escovas, o subsistema de comunicação é feito via rádio com as funcionalidades de: obtenção remota de dados internos do veículo durante a navegação autônoma, de uma interface de comando que também possibilitasse a mudança de variáveis internas do veículo sem a necessidade de reprogramar o microcontrolador e, o mais importante, de dar ou não ao veículo o aval para navegar com base no *status* de um botão de segurança acoplado a outro rádio. A estratégia de navegação consiste em classificar as leituras de cada um dos sonares em três regiões: distante, atenção e próxima; com base em qual região encontra-se cada sonar, toma-se a decisão de qual a medida de evasão a ser realizada, isto é, foi gravada na memória do microcontrolador uma tabela que correlaciona cada uma das combinações de regiões a um par ordenado de velocidades que deve ser imposta aos motores para desviar do obstáculo em questão. Contudo, as leituras obtidas pelos sonares foram fortemente afetadas em decorrência de vibrações mecânicas dos motores, que causam leituras espúrias, o que, por sua vez, provoca a adoção de comportamentos errados pelo veículo.

Palavras-chaves: navegação autônoma. sistemas reativos. sensores ultrassônicos. desvio de obstáculos.

ABSTRACT

A high speed autonomous mobile robot with a purely reactive obstacle avoidance technique was implemented. Its purpose is to serve as a navigation test platform for UVAs in MOSA architecture which decouples the critical from the non-critical portion in the embedded system at real time. The vehicle's perception is composed of an array of five ultrasonic sensors, the locomotion subsystem operates by front-wheel drive made through brushless DC motors, the communication subsystem is made through radio and its functions are: obtaining remote internal data during the autonomous navigation as well as a command interface which could also enable changes on the internal variables of the vehicle without reprogramming the microcontroller and, most important, endorse the vehicle's navigation based on the status of a security button attached to another radio. The navigation strategy consists in classifying the readings from each of the sonars in three regions: distant, warning and close. Based on the region where the sonar is located, a decision is made on which evasion measure is to be carried out, i.e., in the microcontroller's memory was recorded a table that correlates each combinations of regions to an ordered pair of speed which has to be imposed to the motors so they are able to deviate from the obstacle. However, the readings obtained by the sonars were strongly affected by the mechanical vibrations from the motors, causing spurious readings which led the vehicle to adopt wrong behaviors.

Key-words: autonomous navigation. reactive systems. ultrasonic sensors. obstacle avoidance

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Módulo de Rádio Frequência baseado no <i>transceiver</i> da Nordic nRF24L01+	41
Figura 2 – Diagrama da Classe RF24	153
Figura 3 – Estrutura Analítica do Projeto	154
Figura 4 – Diagrama Elétrico	155
Figura 5 – Fluxograma da Rotina de Desvio de Obstáculos	170
Figura 6 – Três tipos de modulação PWM: <i>trailing edge</i> , <i>leading edge</i> e <i>both edges</i> , de cima pra baixo, respectivamente.	173
Figura 7 – Acentuação (modo texto - \LaTeX)	179
Figura 8 – Símbolos úteis em \LaTeX	181
Figura 9 – Letras gregas em \LaTeX	183

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Teste sem Obstáculos ao Alcance	155
Tabela 2 – 30cm	156
Tabela 3 – 50cm	158
Tabela 4 – 100cm	161
Tabela 5 – 150cm	163
Tabela 6 – 200cm	165
Tabela 7 – Teste com os Sonares Apoiados no Chão	168
Tabela 8 – Teste com os Sonares Acoplados ao Veículo	169
Tabela 9 – Tabela Verdade	171

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conversão de acentuação	75
Quadro 2 – Opções de alteração da composição dos estilos bibliográficos para utilização da sigla ‘et al.’	79
Quadro 3 – Opções de alteração da composição dos estilos bibliográficos para inserção de traço sublinear	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
abnTeX	ABsurdas Normas para TeX
EESC	Escola de Engenharia de São Carlos
IAU	Instituto de Arquitetura e Urbanismo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMC	Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
IFSC	Instituto de Física de São Carlos
IQSC	Instituto de Química de São Carlos
PDF	Portable Document Format
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
USP	Universidade de São Paulo
USPSC	Campus USP de São Carlos

LISTA DE SÍMBOLOS

Γ	Letra grega Gama
Λ	Lambda
ζ	Letra grega minúscula zeta
\in	Pertence

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	31
2	EMBASAMENTO TEÓRICO	33
2.1	Sistemas Reativos	33
2.1.1	Paradigma Reativo como Robótica Bioinspirada	33
2.1.2	Características	34
2.2	Arquitetura MOSA	34
3	MATERIAIS	37
3.1	Motor <i>Brushless</i>	37
3.2	ESC	38
3.3	Sensor Ultrassônico	38
3.3.1	Princípio de Funcionamento	38
3.3.2	Limitações	39
3.3.2.1	Variação na velocidade de propagação da onda acústica	39
3.3.2.2	Direcionalidade	39
3.3.2.3	Resposta no Ambiente Alvo	40
3.3.2.4	<i>Foreshortening</i>	40
3.3.2.5	Reflexão especular e <i>Crosstalk</i>	40
3.3.2.6	Tempo de Resposta	41
3.4	Módulo de rádio frequência	41
3.5	Arduino	42
3.6	Bateria	42
3.6.1	<i>C rate</i>	43
4	MÉTODO	45
4.1	Estratégia <i>bottom-up</i>	45
4.2	Arquitetura Reativa	45
4.3	Subsistema de Locomoção	46
4.4	Subsistema de Percepção	46
4.5	Subsistema de Comunicação	47
4.6	Subsistema de Navegação	48
4.7	Integração dos Subsistemas	48
5	CITAÇÕES	51
5.1	Citação direta	52
5.2	Citação indireta	54

5.3	Citação de citação	55
5.4	Citação de fontes informais	56
5.5	Citação de website	58
5.6	Destaque e supressões no texto	58
5.7	Notas de rodapé	59
5.8	Exemplos de citações	60
5.9	Comandos em \LaTeX para citações	64
6	MODELOS DE REFERÊNCIAS	75
6.1	Monografias	75
6.1.1	Monografia no todo	76
6.1.1.1	Um autor	76
6.1.1.2	Dois autores	77
6.1.1.3	Três autores	77
6.1.1.4	Quatro autores	78
6.1.1.5	Autoria Desconhecida	80
6.1.1.6	Tradutor, prefaciador, ilustrador, compilador, revisor	81
6.1.1.7	Série	82
6.1.1.8	Editor, organizador, coordenador etc.	83
6.1.1.9	Autor e editor	84
6.1.1.10	Pseudônimo	85
6.1.1.11	Autor entidade (entidades coletivas, governamentais, públicas, particulares etc.)	85
6.1.1.12	Autor(es) com mais de uma obra referenciada	89
6.1.1.13	Mais de um volume	90
6.1.1.14	Catálogo	91
6.1.1.15	Relatório e parecer técnico	92
6.1.1.16	Dicionário	93
6.1.1.17	Trabalhos acadêmicos	94
6.1.2	Parte de monografia	96
6.1.2.1	Autor distinto da obra no todo	97
6.1.2.2	Mesmo autor da obra no todo	98
6.1.3	Monografia em suporte eletrônico	99
6.1.3.1	Parte de monografia em suporte eletrônico	101
6.1.4	Evento	102
6.1.4.1	Completo	102
6.1.4.2	Trabalho apresentado em evento	103
6.1.4.3	Atas de conferências	104
6.1.4.4	Trabalho de evento publicado em periódico	104
6.1.4.5	Evento em suporte eletrônico	105

6.1.4.6	Trabalho de evento em suporte eletrônico	106
6.2	Publicações Periódicas	106
6.2.1	Coleção como um todo	107
6.2.2	Artigo de revista	107
6.2.3	Editorial	108
6.2.4	Entidade coletiva	109
6.2.5	Artigos em suplementos ou em números especiais	110
6.2.6	Artigo publicado em partes	111
6.2.7	Artigo com errata publicada	112
6.2.8	Com indicação do mês	112
6.2.9	Artigo no prelo	114
6.2.10	Publicações periódicas em suporte eletrônico	115
6.2.11	Artigo e/ou matéria de jornal	116
6.2.12	Artigo publicado com correção	117
6.3	Patentes	119
6.4	Normas	122
6.5	Documentos Jurídicos	123
6.5.1	Legislação	123
6.5.2	Jurisprudência	125
6.5.3	Doutrina	126
6.5.4	Em suporte eletrônico	127
6.6	Materiais especiais	128
6.6.1	Documentos Cartográficos	130
6.6.1.1	No todo	130
6.6.1.2	Em suporte eletrônico	131
6.6.2	Documentos sonoros	132
6.6.2.1	No todo	132
6.6.2.2	Em parte	133
6.6.3	Partituras	133
6.6.3.1	Impressa	133
6.6.3.2	Em suporte eletrônico	134
6.6.4	Bula de medicamento	135
6.7	Documentos disponíveis somente em suporte eletrônico	136
6.7.1	Acesso a banco, base de dados e lista de discussão	136
6.7.2	Website	138
6.7.3	Artigo ahead of print	139
6.7.4	Open access	140
6.7.5	Digital Object Identifier (DOI)	141
6.7.6	CD-ROM e disquete	142

6.7.7	Mensagens eletrônicas	142
7	RESULTADOS	145
7.1	Testes Unitários	145
7.1.1	Leituras Espúrias nos Sonares	145
7.1.2	Comparação entre Intervalos de Medição Dinâmico e Estático	145
7.1.2.1	Teste 30cm	146
7.1.2.2	Teste 50cm	146
7.1.2.3	Teste 100cm	146
7.1.2.4	Teste 150cm	147
7.1.2.5	Teste 200cm	147
7.2	Testes de Integração	147
7.2.1	Interferência dos BLDC nos Sonares	147
8	CONCLUSÃO	151
9	APÊNDICES	153
9.1	Diagrama da Classe RF24	153
9.2	Estrutura Analítica do Projeto	154
9.3	Esquemático do Robô	155
9.4	Testes	155
9.4.1	Leituras Espúrias	155
9.4.2	Leituras Dinâmicas x Estáticas	156
9.4.3	Interfência entre BLDC e sonares	168
9.5	Fluxograma da Rotina de Desvio de Obstáculos	170
9.6	Tabela Verdade	171
9.7	Sistemas de Tempo Real	171
9.8	CRC	172
9.9	PWM	172

ANEXOS 175

ANEXO A – EXEMPLO DE ANEXO 177

ANEXO B – ACENTUAÇÃO (MODO TEXTO - \LaTeX) 179

ANEXO C – SÍMBOLOS ÚTEIS EM \LaTeX 181

ANEXO D – LETRAS GREGAS EM \LaTeX 183

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho consiste na implementação de um veículo autônomo de alta velocidade, desenvolvido sob o paradigma de sistemas puramente reativos, cuja finalidade é servir como uma plataforma terrestre de testes de estratégias de navegação de Veículos Aéreos Não Tripulados, VANTs, dentro da arquitetura MOSA, *Mission Oriented Sensor Array*. Isto é, na arquitetura MOSA, o escopo deste projeto consiste na porção relativa à aeronave, que é responsável por cuidar da integridade do veículo, enquanto a parte orientada à missão é o que pretende-se testar utilizando o veículo. A necessidade de se desenvolver um veículo terrestre para testar *drones* se dá pelo fato de que o este é um sistema embarcado crítico cuja falha pode resultar em acidentes graves, logo, caso o comportamento do MOSA desenvolvido seja extensivamente testado em um ambiente livre de riscos utilizando-se o veículo, há menos risco de eventuais danos provocados por mal funcionamento. Maiores detalhes acerca da arquitetura MOSA serão abordados na seção de Embasamento Teórico.

O projeto pode ser dividido em 4 subsistemas: percepção, locomoção, comunicação e navegação. A percepção é feita através de uma matriz de cinco sensores ultrassônicos de baixo custo, que são disparados simultaneamente a fim de reduzir o tempo gasto com obtenção dos dados do ambiente externo. Como consequência disso, obtém-se dados menos confiáveis pois são intensificados efeitos colaterais como o crosstalk, que não pode ser eliminado processando medidas consecutivas, conforme (??). Além disso, buscou-se verificar o quão significativo é o impacto na confiabilidade das medidas caso os ciclos de leitura dos sonares seja determinado de acordo com as circunstâncias do meio, isto é, caso não haja um intervalo de medição fixo e pré-determinado, denominado intervalo estático de agora em diante, de modo que o período gasto na percepção estivesse atrelado apenas ao tempo gasto pelo sonar que detectou o obstáculo mais distante do veículo, denominado intervalo dinâmico. Ao adotar intervalos dinâmicos, reduz-se o tempo entre leituras consecutivas, o que pode fazer com que vibrações residuais da membrana responsável por emitir as ondas acústicas sensibilize o elemento receptor provocando falsas leituras, conforme (??). Maiores detalhes acerca do princípio de funcionamento dos sensores ultrassônicos, assim como vantagens e desvantagens deste sensor encontram-se na seção de Materiais desta monografia.

Para a locomoção do veículo, são utilizados dois motores *brushless* de corrente contínua, de modo que a tração é dianteira. Logo, o veículo faz curvas em razão da diferença de velocidade entre os BLDC e, por se tratar de motores usualmente utilizados em VANTs, atinge velocidade de até 80 km/h. Como o controle de motores sem escovas não é trivial de ser feito, foram utilizados controladores eletrônicos de velocidade, ESCs,

como elemento intermediador entre o microcontrolador e os motores. Desta forma, todo o tratamento de mais baixo nível no que concerne o acionamento das bobinas dos motores foi designado a este dispositivo, enquanto o microcontrolador se responsabiliza por fornecer aos ESCs a velocidade que pretende-se obter do seu respectivo motor. O sistema de comunicação tem o propósito de: fornecer feedback dos dados internos do veículo, como percepção e velocidade dos motores; regular o acionamento dos motores, pois repassa ao microcontrolador informações de um botão de segurança, que emite sinais ao veículo, autorizando-o ou não a navegar; e, finalmente, de servir como uma interface de comandos na qual é possível controlar remotamente o veículo. ¹.

Quanto ao subsistema de navegação, temos que este consiste na inteligência artificial do veículo, isto é, qual é a estratégia utilizada para efetuar o desvio de obstáculos com base nos dados colhidos pelos sonares. A técnica de desvio de obstáculos implementada é a mais simples possível: trata-se de uma função que mapeia as leituras dos sonares - categorizadas em três regiões: perigo, atenção e distante - em um par de velocidades angulares - categorizados quanto a intensidade em forte, médio e leve, e quanto à direção em esquerda ou direita - a serem impostas aos motores de acordo com qual a combinação de regiões lida pela matriz de sonares, conforme a Eq. 1.1. A tabela verdade que relaciona domínio e contradomínio da função de desvio de obstáculos consta no Apêndice, vide Tabela 9.

$$T : R^5 \rightarrow S \quad (1.1)$$

em que: $R = \{distante, perigo, atenção\}$, $S = \{E_L, E_M, E_F, D_L, D_M, D_F\}$

Note que cada um dos elementos do conjunto S são pares ordenados que representam a velocidade angular dos motores.

A título de ilustração, para deixar mais claro o propósito deste projeto, podemos supor que um MOSA esteja sendo desenvolvido com o propósito de percorrer uma rota previamente selecionada, utilizando-se de GPS, acelerômetro e magnetômetro para a missão. Este poderia ser testado no veículo antes de ser colocado para voar, de forma que o veículo autônomo desempenharia a função da aeronave, sendo responsável por desviar de eventuais obstáculos quando necessário, e quando o caminho estiver livre, o controle do veículo seria repassado ao MOSA, mas ainda sob sua supervisão. Dessa forma, quando em posse do veículo, o MOSA desempenharia sua missão, que no exemplo citado seria percorrer *checkpoints*.

¹ Entenda-se por veículo não só a parte física como rodas, motores e dispositivos mas, também, todo o *software* responsável por gerir o automóvel.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 Sistemas Reativos

“Representações explícitas e modelos atrapalham. No fim das contas, a melhor representação do mundo é ele mesmo.”

Brooks, R.A (??) - tradução livre -

2.1.1 Paradigma Reativo como Robótica Bioinspirada

De acordo com Rodney Brooks (??), para o desenvolvimento da inteligência no seu sentido mais estrito e genuíno, são condições suficientes que o indivíduo, que denominaremos agente, tenha as seguintes faculdades: mobilidade dentro de um ambiente dinâmico no qual esteja inserido, percepção do que se passa nas suas adjacências e, por fim, manutenção da própria sobrevivência. Em suma, habilidades como o raciocinar, comunicar-se e gerar conhecimento nada mais são do que comportamentos complexos, consequências simples do fato de existirmos e do nosso poder de reação dentro do meio em que vivemos.

Para aprofundarmos a discussão e esclarecermos como se daria esse processo de aprimoramento dos agentes, é preciso fornecer uma definição mais rigorosa do termo “comportamento”. Em tradução livre: “comportamentos são mapeamentos diretos de informações sensoriais recebidas em padrões de ações motoras, desempenhadas para se cumprir uma tarefa. Matematicamente, seria uma função transferência que transforma dados dos sensores em comandos para os atuadores” (??).

Nos animais, a transformação de percepção em ação está subordinada à existência de estímulos específicos de natureza interna ou externa ao agente que podem ser entendidos como sinais de controle, permitindo ou inibindo determinados comportamentos (??). A título de ilustração: ao avistar uma presa - informação sensorial - o predador somente ataca - comportamento - caso esteja com fome - estímulo interno; ou quando afastamos a mão - comportamento - ao tocarmos uma panela quente - a informação sensorial seria a temperatura da panela enquanto o estímulo externo é o fato de que ela excede uma dada temperatura.

Com base em estudos da etologia, os comportamentos dos animais podem ser inatos ou aprendidos, e a sua inteligência pode ser decomposta verticalmente em camadas de comportamentos, cada qual acessa os sensores e atuadores do agente de maneira

independente das demais (??). Isto é, o indivíduo inicia sua existência com um conjunto de comportamentos inatos de autopreservação mas, ao longo da sua vida, outros novos vão surgindo, podendo: refinar comportamentos pré-existentes, negá-los (completamente) ou agregar a eles sem produzir conflitos, i.e. trabalhando paralelamente com os que lhe são ancestrais. Desta forma, os dois primeiros casos podem ser entendidos como uma reutilização de camadas inferiores da inteligência, enquanto o último consiste na adição de mais uma camada.

2.1.2 Características

Por estar embasado em ideias da etologia discutidas na seção anterior, o paradigma reativo simplesmente desconsidera a etapa de planejamento existente na tríade 'percepção, planejamento, ação', que sumariza o ciclo de tarefas realizadas por um sistema sob o paradigma hierárquico (????). Em suma, os comportamentos se dão de acordo com o que o agente percebe que está acontecendo no seu entorno, não são feitas modelagens ou representações do ambiente externo, apenas medições locais e orientadas a comportamentos.

Em decorrência da exclusão da etapa de planejamento, robôs desenvolvidos sob o paradigma reativo costumam ser simples e apresentam respostas rápidas (??). Com boas práticas de projeto é possível construir um robô com: alta coesão, pois comportamentos podem ter acesso direto aos sensores de que necessitam para tomar suas decisões - o que possibilita um alto grau de independência em relação a operações e dados externos entre diferentes módulos ou subsistemas do robô; e baixo acoplamento, pois comportamentos são independentes entre si e, portanto, há pouca ou nenhuma dependência de ligações e interfaces externas a um dado módulo (??).

2.2 Arquitetura MOSA

Arquitetura que propõe dividir o sistema aéreos de navegação autônoma em dois módulos: aeronave e MOSA (??).

O primeiro constitui a porção crítica do sistema embarcado, i.e. segmento cuja falha pode resultar em ao menos um dos seguintes desastres: morte ou lesão de pessoas; destruição ou danos a propriedades, patrimônios ou equipamentos; danos ambientais (??). Veículos Aéreos Não Tripulados, VANTs, apresentam a tolerância de um erro grave a cada 10^5 ou 10^9 horas de voo (??), o que os caracteriza como sistemas computacionais de tempo real do tipo *hard*. Maiores esclarecimentos acerca destes jargões podem ser encontrados no apêndice.

O segundo corresponde à parte não crítica à segurança, encarregada do controle da navegação e, por conseguinte, da determinação da maior parte dos parâmetros de voo. É caracterizado como um conjunto de sensores inteligentes capazes de cumprir uma missão específica, ou seja, existe uma relação biunívoca entre missão e MOSA, dado que

ele consiste no melhor arranjo de sensores para o cenário em questão. Neste contexto, a aeronave é vista unicamente como o meio de transporte dos sensores, enquanto que o módulo MOSA constituiria o ‘cérebro’ da plataforma, responsável pelo cumprimento da missão e por guiar a aeronave até a sua realização.

No entanto, como a aeronave é o elemento responsável pela garantia da segurança, cabe a ela acatar ou não os comandos do MOSA. E pode, inclusive, optar por readaptar a missão em tempo de voo para se ajustar ao cenário, o que inclui a seleção dos sensores que melhor se encaixam na dada conjuntura.

Isso se dá através de uma matriz de reconfiguração dinamicamente adaptável denominada *Knowledge Based Framework*, seu papel é comparável à expertise de um piloto. Ou seja, um elemento inteligente capaz de escolher o melhor serviço a ser executado com base em regras e critérios de seleção, tais quais resposta em tempo real, segurança e performance.

3 MATERIAIS

- 5 sensores ultrassônicos de distância HC-SR04
- 2 motores *brushless outrunner* Turnigy D2836/9 950KV
- 2 ESCs Hobby King com UBEC de 5.5V/4A: um de 35A e outro de 40A
- 2 módulos de rádio frequência baseados no *transceiver* Nordic nRF24L01+
- 1 bateria LiPo 30C de 2800 mAh
- 2 Arduino Pro Mini
- 1 Conversor/Adaptador USB-Serial PL2303
- 1 Carregador balanceador de bateria IMAX B6-AC

3.1 Motor *Brushless*

São motores síncronos¹ de corrente contínua cuja comutação é feita eletronicamente, e não mecanicamente por meio de escovas como nos motores CC comuns, por isso denominados *brushless*. Possui aplicações nas indústrias de automóveis, aeroespacial, médica, de equipamentos de automação industrial e instrumentação . Os motores BLDC apresentam algumas vantagens em relação aos de corrente contínua com escovas e de indução no que concerne a: resposta dinâmica, ruídos de operação, durabilidade (i.e. vida útil), assim como razão do torque pelas dimensões do motor (??).

O rotor consiste de um ímã permanente, já os pólos do estator são formados por enrolamentos, que precisam ser energizados na sequência correta para que um campo magnético girante seja criado. Nas máquinas CC isto é feito mecanicamente através das escovas mas, no caso do BLDC, é preciso que a posição do rotor em relação ao estator seja conhecida para que seja possível fazer o acionamento correta das bobinas. Existem dois meios de se obter esta informação: através de sensores de efeito hall, método empregado neste trabalho, ou processamento da força contra eletromotriz das bobinas do estator.

Sensores de efeito Hall são transdutores analógicos que relacionam a intensidade do campo magnético externo transversalmente disposto a ele em termos de tensão elétrica. Quando associado a um circuito comparador *schmitt trigger*, comportam-se como um sensor digital que aponta quando a intensidade do campo magnético atinge um valor de limiar pré-determinado. Ao dispor sensores deste tipo ao longo do estator, torna-se possível uma estimativa da posição do rotor ao ser feito um estudo comparativo da resposta de

¹ Motores Síncronos: o campo magnético girante do rotor e do estator têm a mesma frequência.

cada sensor, cruzando esta informação com a posição que cada um destes se encontra em relação ao estator (??).

Há a possibilidade de fazer a comutação sem empregar qualquer tipo de sensor, logo, trata-se de um método mais barato. Nesse caso, a estimativa da posição do rotor se dá através do processamento das forças contra-eletromotriz de cada um dos enrolamentos do estator. No entanto, algumas limitações surgem: o motor deve operar acima de uma dada rotação, caso contrário o método não funciona; mudanças bruscas de carga não podem ocorrer; há discontinuidades na resposta do motor quando operando em velocidades acima da taxa de comutação ideal (??).

3.2 ESC

Controlador responsável por processar as informações oriundas dos sensores de efeito Hall do motor BLDC e providenciar o acionamento correto dos enrolamentos do estator para que a velocidade angular se dê de acordo com o sinal de controle que é enviado a este dispositivo. No caso dos ESCs utilizados no presente trabalho, este sinal de controle é feito utilizando-se modulação por largura de pulso, i.e. PWM. A frequência de operação varia de acordo com o modelo do controlador e para o caso deste projeto é de 400Hz.

3.3 Sensor Ultrassônico

3.3.1 Princípio de Funcionamento

Utiliza o método *time of flight*, que consiste na medição do intervalo de tempo, igualmente denominado *time of flight*, que uma onda ou partícula leva para percorrer uma determinada distância em um dado meio. Pode ser utilizado para medir: distância, velocidade (??) e propriedades do meio de propagação ou da partícula propagante (????).

Para medidores de proximidade, como é o caso de sonares e lasers, um transdutor emissor faz a conversão do sinal elétrico, denominado *trigger*, em um pulso de ondas (acústicas para o caso do sonar e eletromagnéticas para o laser), dando início à medição de tempo. Quando esta onda propagante encontra um objeto que a reflita de volta ao sensor e a intensidade deste sinal recebido, denominado *echo*, está acima de um determinado valor de limiar, o transdutor receptor envia um sinal elétrico que interrompe a contagem de tempo, obtendo-se assim a medida do *time of flight*, τ . Com isso, supondo que a velocidade de propagação, ν , desta onda no meio seja conhecida. De acordo com (??), pode-se calcular a distância, Δ , entre o sensor e o objeto que reflete o pulso de ondas pela equação 3.1:

$$\Delta = \frac{\nu \times \tau}{2} \quad (3.1)$$

Quanto ao sensor ultrassônico especificamente, temos que as ondas sonoras utilizadas estão usualmente situadas entre 40kHz e 180kHz, sendo emitidas no formato de pacotes

compostos por uma série de pulsos; no caso do sonar utilizado neste trabalho, 8 pulsos de 40kHz. Por se tratarem de ondas mecânicas, é importante que a tensão de limiar, do inglês *threshold*, comporte-se ao longo do ciclo de leitura da seguinte forma (??): durante o período denominado *blanking time*(??) ou *dead time*(??), o qual engloba o intervalo de emissão das ondas sonoras até o momento em que o diafragma para de oscilar (o que pode constituir alguns milisegundos após a cessação do sinal de *trigger*), a tensão de limiar é muito alta no intuito de eliminar leituras inválidas decorrentes de interferência entre emissor e receptor; em seguida, a tensão de *threshold* se reduz a um valor que permita a detecção de obstáculos e vai sendo continuamente decrementada com o passar do tempo. Isso se dá pelo fato de que a intensidade do sinal acústico, i.e. potência por ângulo sólido, sofre atenuações atmosféricas que variam com a distância percorrida, conforme a equação 3.2 (??), que leva em consideração somente efeitos da divergência esférica e absorção molecular.

$$I = \frac{I_0 e^{-2\alpha R}}{4\pi R^2} \quad (3.2)$$

Em que: α é o coeficiente de atenuação do meio, associado às absorções moleculares, o qual varia em função da frequência da onda emitida assim como de propriedades do meio, e.g. umidade e poeira contida no ar. Para ondas de 40kHz: $0,197 \text{ dB/m} < \alpha < 0,295 \text{ dB/m}$.

3.3.2 Limitações

3.3.2.1 Variação na velocidade de propagação da onda acústica

Como citado anteriormente, a medição da distância pressupõe que a velocidade de propagação da onda no meio é conhecida. No entanto, mudanças na temperatura e umidade do fluido em que a onda se propaga podem causar erros de medida não desprezíveis (??).

3.3.2.2 Direcionalidade

O emissor da radiação acústica ultrassônica apresenta um padrão de radiação(????) composto por lobos laterais(????) que não são levados em conta, pois a maioria dos sistemas supõem toda radiação recebida como oriunda do lobo central(????), usualmente modelado como um cone de aproximadamente 30° que varre até 5 metros (??). De acordo com (??), para o dispositivo utilizado nesse trabalho o ângulo de abertura do feixe é de 15° e o alcance, 4 metros.

Além deste problema, o próprio fato de que a direcionalidade do sensor é baixa, i.e. o lobo central é largo, implica numa imprecisão na medida obtida, pois não é possível associar a distância lida a um lugar específico, mas sim a uma região no espaço coberta pelo lobo central (??).

3.3.2.3 Resposta no Ambiente Alvo

Por ser um sensor refletivo, a performance do sonar é significativamente afetada pelas características do alvo (??). Um dos problemas decorrentes desse fato é que determinados objetos apresentam elevada taxa de absorção ou, ao contrário, são atravessados pela radiação, resultando, em ambos os casos, em pouca ou nenhuma energia retornando ao sensor. Dessa forma, estes objetos são invisíveis para o dado método de medição; materiais como espuma, pele e roupas podem absorver as ondas acústicas (??) enquanto objetos com áreas superficiais pequenas, e.g. mesas e cadeiras, podem não ser detectados (??). Vale ressaltar que as propriedades de reflexão, absorção e transmissão são variáveis de acordo com a frequência e com o tipo de radiação, esta podendo ser acústica ou eletromagnética. Existem outros problemas relativos ao ambiente alvo que não são relacionados à absorção ou transmissão da radiação, mas sim à reflexão e que serão tratados nas seções subsequentes separadamente.

3.3.2.4 *Foreshortening*

Como a direcionalidade dos sensores ultrassônicos é baixa, isto é a largura de feixe do lobo central é alta, aproximadamente 30° , quando o alvo a ser detectado não está perpendicularmente posicionado em relação ao eixo acústico do sensor, o cone que formado pelo lobo principal atinge o objeto em instantes diferentes. Consequentemente, retorna ao sensor em instantes diferentes provocando um desvio na leitura da distância, fazendo com que o obstáculo pareça estar mais próximo do que está na realidade. Por isso este problema é denominado *foreshortening*

3.3.2.5 Reflexão especular e *Crosstalk*

Analisando ainda a situação em que o obstáculo não está perpendicular ao eixo acústico do sonar, a onda emitida pode ser refletida de tal forma que não retorne ao sensor, caso este em que o obstáculo não é percebido; outra possibilidade é de que esta onda atinja outras superfícies até que por fim retorne ao sensor, desta forma a medida obtida indica que o alvo encontra-se mais distante do que realmente está, fenômeno denominado reflexão especular (??????).

Quando utiliza-se uma matriz de sonares, este problema é agravado, pois pode provocar interferência entre sensores ou, do inglês, *crosstalk*. De modo que além da medida obtida estar errada, o posicionamento estimado do obstáculo será também errôneo (??), afinal pressupõe-se que o sinal de *echo* é oriundo do pulso de ondas emitido pelo próprio dispositivo. No entanto, diferentemente da reflexão especular, este problema pode ser amenizado de diferentes maneiras, vide (????).

3.3.2.6 Tempo de Resposta

3.4 Módulo de rádio frequência

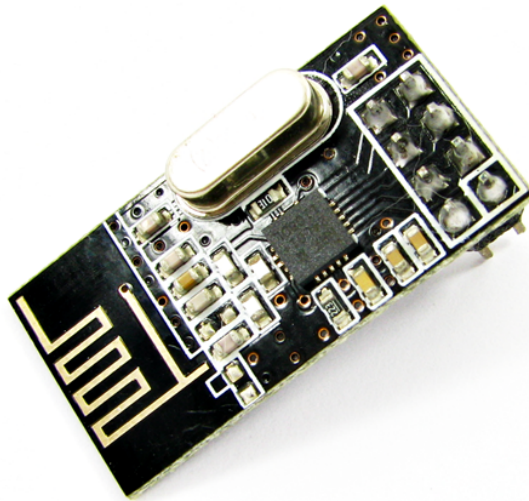


Figura 1 – Módulo de Rádio Frequência baseado no *transceiver* da Nordic nRF24L01+

Módulo de rádio frequência (Fig. 1) de baixo custo e consumo cuja faixa de operação situa-se na banda S das ondas UHF (*Ultra High Frequency*), com uma porção dentro da banda ISM ². Algumas informações técnicas (??) de interesse estão listadas abaixo:

- Tensão de alimentação: 1,9V - 3,6V
- Antena em circuito impresso do tipo MIFA (*Meandered Inverted-F Antenna*) (??)
- Frequência de operação: 2,4GHz - 2,525GHz
- Modulação digital do tipo GFSK
- Apresenta até 126 canais de comunicação ³
- Taxas de bits: 250kbps, 1Mbps ou 2Mbps
- Potências de saída de transmissão: 0dBm, -6dBm, -12dBm e -18dBm
- Interface com o microcontrolador por SPI à taxa de até 10Mbps
- Pinos de entrada tolerantes a até 5V

² maiores informações no apêndice

³ Válido apenas para as taxas de 250kbps e 1 Mbps; a 2Mbps este valor cai à metade, i.e. 63 canais.

- Pacotes recebidos verificados automaticamente, certificando-se da validade do endereço apontado e legitimando a integridade do pacote via CRC(*Cyclic Redundancy Check*)⁴, antes de serem movidos às filas de dados recebidos (*RX FIFO*)
- Receptor envia ao transmissor um pacote de confirmação de recepção dos dados pelo mesmo canal (*acknowledgment packet*).

3.5 Arduino

Trata-se de uma plataforma de prototipação eletrônica aberta, i.e. *open-source hardware*, baseada no microcontrolador de 8 bits da Atmel ATMega328 (??), programável via serial (ICSP) através de um microcomputador, por exemplo, por meio do ambiente de desenvolvimento *Arduino Software IDE*, *open-source software* e encontra-se no GitHub (??). Para programar este dispositivo, foi utilizado um módulo baseado na ponte USB-Serial PL-2303, cuja descrição detalhada pode ser encontrada em (??).

Algumas informações técnicas (??) de interesse estão listadas abaixo:

- Dimensões: 17,78mm x 33mm
- Tensão de alimentação recomendável: 5V - 12V
- Memória
 - Flash: 32kB
 - SRAM: 2kB
 - EEPROM: 1kB
- 20 portas digitais de entrada/saída, das quais 6 podem ser usadas como saídas PWM
- 6 portas de entrada analógicas
- *clock* de 16MHz

3.6 Bateria

Baterias do tipo LiPo são uma das mais indicadas para veículos elétricos e híbridos, tanto quanto para equipamentos eletrônicos portáteis; no entanto, alguns cuidados precisam ser tomados ao manipulá-la por serem sensíveis a sobrecarga ou descarga abrupta. Logo, por questões de segurança e eficiência é necessário haver um sistema eletrônico para gerenciar a recarga deste dispositivo, o qual monitora a tensão de cada uma das células assim como a temperatura em pontos específicos (??). Neste trabalho foi utilizado o carregador IMAX B6-AC para fazer este serviço.

⁴ Vide apêndice para uma breve explanação sobre CRC

3.6.1 *C rate*

É um parâmetro que descreve a corrente de descarga da bateria em relação à sua capacidade nominal (??). Vide a Eq. 3.3 para um exemplo ilustrativo baseado na bateria utilizada neste projeto.

$$30C = \frac{I_{descarga}}{2.800mAh} \Rightarrow I_{descarga} \approx 10.7A \quad (3.3)$$

4 MÉTODO

4.1 Estratégia *bottom-up*

A estratégia gerencial e organizacional *bottom-up* foi utilizada no desenvolvimento deste projeto. Em função da natureza modular e orientada a comportamentos de arquiteturas reativas (??), a adoção deste método de gerenciamento é quase que uma escolha natural. O robô foi dividido em quatro subsistemas, desenvolvidos e testados separadamente: percepção, locomoção, comunicação e navegação (que, no caso deste projeto, consiste no desvio de obstáculos em si). Nesta fase de implementação, boas práticas de engenharia de software foram prioridade, buscando uma implementação que apresente baixo acoplamento e alta coesão com a expectativa de desenvolver um código que possa ser facilmente entendido e reutilizado em futuros trabalhos afins. Em seguida se deu a etapa de integração das partes para, a posteriori, serem feitos testes no conjunto, conforme ilustra o diagrama 3:

4.2 Arquitetura Reativa

Optou-se por uma arquitetura de controle fortemente baseada nas informações sensoriais, sem delongas em processamento de sinal para ajustar os dados dos sensores a um modelo ou representação de mundo preconcebido. A razão dessa escolha é decorrência da necessidade de uma resposta rápida do sistema, vantagem da arquitetura reativa em função da sua simplicidade (??).

A latência inerente à obtenção dos dados dos sonares (??) associada à alta velocidade de operação do robô é a causa desta restrição temporal. Como é imprescindível colher dados do ambiente externo a uma taxa que dê um panorama atualizado do que está se passando ao redor do robô (??), reduzir o tempo de resposta do sistema possibilita que o desvio de obstáculos ocorra de maneira mais suave. Haja vista que se a detecção for feita com antecedência, medidas menos bruscas podem ser adotadas; em contraste com o caso em que a latência é alta a ponto de que a percepção das barreiras no caminho se dê na proximidade do veículo.

Os comportamentos implementados no robô se restringem às diferentes manobras de evasão, adotadas com base na proximidade de obstáculos dos cinco sensores, vide 9. Os estímulos reguladores consistem na recepção, via RF, de um comando que incite o robô a navegar e do aval mediante recebimento de uma mensagem nos últimos 500ms informando se o botão de segurança foi acionado.

4.3 Subsistema de Locomoção

Numa visão geral, temos que o Arduino é responsável por emitir um sinal de controle, modulado em largura de pulso, ao ESC. Este, por sua vez, é incumbido de energizar os devidos enrolamentos do estator a fim de que o motor BLDC atinja, o mais breve possível, a velocidade desejada, expressa pelo sinal de controle. Resumidamente: o Arduino comanda, o ESC acata a ordem e conduz o motor a cumprí-la utilizando os recursos da bateria. O robô apresenta tração dianteira e os motores estão fixos no chassi, logo, faz curvas quando há diferença de velocidade entre os motores.

O código fonte responsável pela produção do pulso PWM nas portas do Arduino foi desenvolvido por Sam Knight e disponibilizado ao público para utilização e modificações de qualquer natureza. Esta biblioteca, denominada PWM, pode ser encontrada no GitHub (??).

4.4 Subsistema de Percepção

O *software* que manipula os sensores ultrassônicos foi aperfeiçoado aos poucos. Primeiramente, buscou-se fazer o dispositivo funcionar, utilizando funções prontas e, portanto, não otimizadas de bibliotecas do Arduino. Em seguida, foi construída a matriz de sensores que, conforme a Fig. 4, tem o pino de *trigger* comum a todos sonares; no entanto, a priori, a leitura dos sonares era feita sequencialmente utilizando o código citado. O próximo passo, naturalmente, foi fazer com que os cinco sensores fossem lidos paralelamente, aproveitando o fato de todos dispararem juntos, a fim de minimizar o tempo de resposta na leitura da matriz. Em seguida, a fim de reduzir a latência inerente dos sensores ultrassônicos, optou-se por implementar intervalos dinâmicos de medição, isto é, o tempo gasto na percepção dependeria do meio no qual o veículo está inserido.

Foram feitos testes mais rigorosos nessa última configuração com o objetivo de certificar se há de fato a necessidade de estipular um intervalo mínimo entre leituras sucessivas dos sonares ou se seria possível que esta latência fosse dinâmica, atrelada ao sensor cujo obstáculo detectado encontra-se mais distante. Em suma, foi verificado se ciclos de leitura menores do que os 60ms sugeridos em (??) realmente ocasionam aumento na incidência de erros nas medidas. Os detalhes acerca destes testes constam na seção de resultados.

A decisão de disparar todos os sonares simultaneamente foi feita com o intuito de reduzir o número de portas utilizadas no Arduino, assim como aumentar a taxa de obtenção dos dados, i.e. a largura de banda, conforme a terminologia adotada em (??). No entanto, as consequências desta deliberação são severas: agravamento dos fenômenos de *foreshortening* e *crosstalk* (??).

4.5 Subsistema de Comunicação

Este segmento teve como alicerce a biblioteca denominada RF24, disponível em (??), responsável por todo o controle em baixo nível do *transceiver* nRF24L01+. Foi implementada em C++ e consiste numa única classe, RF24 (vide Fig.2), que provê acesso às funcionalidades básicas do *transceiver* como controle da potência de transmissão do sinal e escolha do canal a ser utilizado, tanto quanto funções que permitem enviar dados por um canal previamente aberto e ler dos canais em que o dispositivo se comporta como receptor; a documentação completa da classe pode ser encontrada em (??). Assim como todos os códigos de terceiros e programas utilizados nesse projeto, sua utilização é aberta ao público gratuitamente, conforme os termos de uso.

Na definição do escopo do projeto, o papel do módulo de radiofrequência seria de simplesmente garantir a segurança e integridade do robô. Neste caso, uma comunicação *simplex* seria suficiente para cumprir a tarefa. O módulo transmissor, localizado no acionador remoto, enviava ao robô o nível lógico lido do botão de segurança. O *transceiver* do robô assumia o papel de receptor e enviava os dados recebidos por comunicação serial ao Arduino, que ordenava a parada dos motores caso a mensagem indicasse que o botão estava desligado ou se nenhum pacote fosse detectado num período pré-determinado de 1 segundo.

No entanto, após concluir o sistema de acionamento sem fio, concebeu-se a ideia de sofisticar a utilização do módulo de radiofrequência, implementando uma interface de comando capaz de alterar e supervisionar os parâmetros e dados sensoriais do robô, com o intuito de facilitar a etapa de testes com o veículo em movimento, objetivando evitar ao máximo a necessidade de reprogramá-lo.

Ao adicionar essa funcionalidade, surge a necessidade de que ambas partes, i.e. robô e sistema de controle remoto, possam receber e enviar informações um ao outro. Como o *transceiver* utilizado tem a funcionalidade de estabelecer comunicação *half-duplex* para cada canal, i.e. bidirecional mas não simultaneamente, pois o receptor pode inserir dados no pacote de confirmação de recepção, *acknowledgment packet* (??), e a biblioteca RF24 apresenta funções prontas que facilitam o emprego deste recurso, foi possível adicionar essa funcionalidade ao projeto sem a necessidade de utilizar dois canais de comunicação.

A interface de comando implementada abrange as seguintes funções:

- Ajustar a frequência do PWM de cada um dos motores.
- Ajustar a velocidade angular dos motores, que corresponde ao *duty cycle* do sinal de controle, modulado em largura de pulso.
- Enviar parâmetros do robô ao controlador remoto: frequência dos PWMs, velocidades dos motores, leituras dos sensores ultrassônicos, *status* do botão de segurança de

acordo com o veículo.

- Energizar os motores na velocidade estipulada enquanto o botão de segurança estiver acionado e não houver obstáculos que representem perigo ao robô.
- Acionar o sistema de navegação autônoma, também subordinado ao botão de segurança, com tentativas de envio das informações sensoriais e comportamentais a cada tomada de decisão do veículo ao controlador remoto sem suspender a movimentação do robô.
- Acionar o sistema de navegação autônoma por um número pré-estabelecido de leituras dos sonares, seguido de envio de todos dados coletados ao controlador remoto com o robô parado.

4.6 Subsistema de Navegação

Consiste na inteligência do robô, isto é, trata-se do conjunto de comportamentos adotados pelo veículo, através dos quais ele é capaz de desempenhar sua função de desvio de obstáculos. Tal qual (??), a área coberta por um dado sensor ultrassônico foi dividida em três regiões: distante, próxima e perigo. Quando a leitura de todos os sonares indica região distante, i.e. obstáculos distam mais do que 3 metros, considera-se que o robô está seguro e pode andar em velocidade máxima; em futuros trabalhos, corresponderá à situação em que o controle do veículo é cedido ao MOSA. Caso a medida de algum dos sensores seja menor do que 1 metro - região de perigo - entende-se que o robô está na iminência de uma colisão e deve freiar imediatamente. Quando nenhuma destas situações citadas ocorre, isto é, nenhum dos sonares da matriz está na região de perigo, mas há ao menos um deles que não está na região distante, por conseguinte na região próxima, entende-se que há um obstáculo passível de ser contornado.

A estratégia de desvio de obstáculos é semelhante à desenvolvida em (??) e define comportamentos bem simples e diretos, como atos reflexos nos animais, garantindo rapidez de resposta uma vez que as leituras dos sensores já foram feitas, vide Fig. 5. Analisa-se cada um dos cinco sonares quanto à região em que se encontra a barreira identificada: 0 para região distante e 1, próxima; cada uma das 32 combinações possíveis apresenta um comportamento correspondente: seguir em frente, fazer uma curva aberta, moderada ou brusca. Na Tabela 9 utiliza-se ‘E’ e ‘D’ para designar curvas à esquerda e direita, respectivamente; enquanto os índices ‘L’, ‘M’ e ‘F’ caracterizam o quão acentuada vai ser a curva: leve, moderada ou forte.

4.7 Integração dos Subsistemas

Assim que todos os subsistemas foram implementados, testados e operavam isoladamente de maneira satisfatória, foram feitos testes no conjunto, que indicaram novos

problemas a serem tratados. A maioria deles de ordem prática e facilmente contornáveis, no entanto um é digno de nota, pois implicou em uma mudança na disposição física dos componentes do veículo que acabou não solucionando o problema. Maiores detalhes, vide seção de Resultados.

5 CITAÇÕES

Citação é a menção no texto de informações extraídas de uma fonte documental que tem o propósito de esclarecer ou fundamentar as ideias do autor. A fonte de onde foi extraída a informação deve ser citada obrigatoriamente, respeitando-se os direitos autorais, conforme ABNT NBR 10520 (??).

As citações mencionadas no texto devem, obrigatoriamente, seguir a mesma forma de entrada utilizada nas Referências, no final do trabalho e/ou em Notas de Rodapé.

Todos os documentos relacionados nas Referências devem ser citados no texto, assim como todas as citações do texto devem constar nas Referências.

Os textos que constam desse manual e os exemplos de citações e referências foram elaborados com base nas **Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP**: documento eletrônico e impresso - Parte I (ABNT) (??).

Para elaborar as citações utilizando a Classe USPSC é necessário a instalação do pacote:

- a) **usepackage[num]abntex2cite**: para gerar citações e referências em estilo numérico;
- b) **usepackage[alf]abntex2cite**: para gerar citações e referências em estilo alfabético.

As explicações para utilização do pacote **abntex2cite** e exemplos de como elaborar citações e referências de acordo com as normas da ABNT está presente nos manuais: **O pacote abntex2cite**: estilos bibliográficos compatíveis com a ABNT NBR 6023 (??) e **O pacote abntex2cite**: tópicos específicos da ABNT NBR 10520:2002 e o estilo bibliográfico alfabético (sistema autor-data) (??).

Abaixo seguem alguns exemplos de citações, mas se o exemplo que você precisa não estiver contemplado aqui, acesse o manual **O pacote abntex2cite** que possui aproximadamente 240 modelos de referências.

Em todo esse documento e especificamente nos exemplos abaixo, foi utilizado o ponto final após o comando `\cite{}`, em conformidade com sistema autor-data. Para o sistema numérico é necessário utilizar o ponto final antes do comando `\cite{}`.

Alertamos que se este documento for alterado para sistema numérico a pontuação final ficará incorreta.

A reprodução de um texto de até três linhas deve ser incorporada ao parágrafo entre aspas duplas, mesmo que compreenda mais de um parágrafo. As aspas simples são utilizadas para indicar citação no interior da citação.

Exemplos:

"Texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto **texto texto** texto texto texto texto texto texto texto texto. "(?, v. 2, p.18, grifo do autor).

As transcrições com mais de três linhas devem figurar abaixo do texto, com recuo de 4 cm da margem esquerda, com letra menor que a do texto utilizado e sem aspas. Utilize o ambiente citação para incluir citações diretas com mais de três linhas.

Use o ambiente assim:

\begin{citação}

Texto texto texto texto texto texto texto texto texto.

\end{citação}

O ambiente citação pode receber como parâmetro opcional um nome de idioma previamente carregado nas opções da classe. Nesse caso, o texto da citação é automaticamente escrito em itálico e a hifenização é ajustada para o idioma selecionado na opção do ambiente.

Por exemplo:

```
\begin{citacao}[english]
```

Text in English language in italic with correct hyphenation.

```
\end{citacao}
```

Tem como resultado:

Text in English language in italic with correct hyphenation.

Exemplos:

- a) Texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto.

```
\begin{citacao}
```

Texto texto texto texto texto texto [\ldots] textos textos textos
texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto. \cite[p.~10]{Farias2001}.

```
\end{citacao}
```

Que corresponde:

Texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto.

Texto texto texto texto texto texto [...] textos textos
textos Texto texto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto texto texto texto texto. (??, p. 10).

- b) Valendo-se de várias hipóteses \citeonline[p.~21]{Gubitoso1989}
constata que:

```
\begin{citacao}
```

Texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto.

```
\end{citacao}
```

Que corresponde:

Valendo-se de várias hipóteses ??, p. 21) constata que:

Texto texto texto texto texto texto texto texto
texto texto. Texto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto texto texto texto texto texto.

c) De acordo com \citeonline[p.~S4]{Hood1999}

\begin{citacao}[english]

Text in English. Text in English. Text in English. Text in
English. Text in English. Text in English. Text in English.
Text in English. Text in English. Text in English. Text in
English. Text in English.

\end{citacao}

Que corresponde:

De acordo com ??, p. S4)

*Text in English. Text in English. Text in English. Text
in English. Text in English. Text in English. Text in
English. Text in English. Text in English. Text in English
Text in English. Text in English.*

5.2 Citação indireta

É o texto criado com base na obra de autor consultado, em que se reproduz o conteúdo e ideias do documento original; dispensa o uso de aspas duplas.

Exemplos:

a) Texto texto texto texto texto texto texto \cite{Naves25abr.1999}.

Que corresponde:

Texto texto texto texto texto texto texto (??).

b) Para \citeonline{Sukikara2007} texto texto texto texto texto texto.

Que corresponde:

Para ??) texto texto texto texto texto texto.

c) Conforme \citeonline[p.~53]{Catani1989} texto texto texto texto.

Que corresponde:

Conforme ??, p. 53) texto texto texto texto.

- b) Fukushima e Hagiwara (1979) texto texto texto texto texto texto texto texto texto [\ldots] (informação verbal).\footnote{Informação fornecida por Fukushima e Hagiwara na Conferência Anual da Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, em 1979.}

Que corresponde:

Fukushima e Hagiwara (1979) texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto [\ldots] (informação verbal).⁴

Informação Pessoal

Indicar, entre parênteses, a expressão (informação pessoal) para dados obtidos de comunicações pessoais, correspondências pessoais (postal ou e-mail), mencionando-se os dados disponíveis em nota de rodapé.

Exemplos:

- a) Bruckman citou texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto. (informação pessoal)\footnote{\citetext{Bruckman2002}}.

Que corresponde:

Bruckman citou texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto. (informação pessoal)⁵.

- b) SCIEDIRECT MESSAGE CENTER traz a informação texto texto texto texto texto. (informação pessoal)\footnote{\citetext{science2006}}.

Que corresponde:

SCIEDIRECT MESSAGE CENTER traz a informação texto texto texto texto texto texto texto texto texto. (informação pessoal)⁶

Em fase de elaboração

Trabalhos em fase de elaboração devem ser mencionados apenas em nota de rodapé.

Exemplo:

- a) Barbosa estudou texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto. (em fase de elaboração)\footnote{\citetext{Barbosa2002}}.\

Que corresponde:

Barbosa estudou texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto. (em fase

⁴ Informação fornecida por Fukushima e Hagiwara na Conferência Anual da Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, em 1979.

⁵ ??

⁶ ??

de elaboração)⁷.

5.5 Citação de website

O endereço eletrônico é indicado nas Referências. No texto, a citação é referente ao autor ou ao título do trabalho.

Exemplos:

- a) Texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto texto. (??).
- b) Texto texto texto texto texto texto texto texto texto. (??).

5.6 Destaque e supressões no texto

Utilizar os comandos abaixo durante a redação das citações com destaques e supressões.

`\underline{}`: para grifar.

`\textbf{}`: para colocar em negrito.

`\textit{}`: para colocar em itálico.

`[\ldots]`: para supressões [...].

Exemplos:

- a) Usar grifo ou **negrito** ou *itálico* para ênfases ou destaques. Na citação, indicar (grifo nosso) entre parênteses, logo após a data.

Texto texto `\underline{texto}` texto texto. `\cite[~p.129, grifo nosso]{Piccini1999}`.

Que corresponde:

Texto texto texto texto texto. (??, p.129, grifo nosso).

- b) Usar a expressão “grifo do autor” caso o destaque seja do autor consultado.

Texto texto `\underline{texto}` texto texto. `\cite[~p.57, grifo do autor]{Dias1994}`.

Que corresponde:

Texto texto texto texto texto. (??, p.57, grifo do autor).

⁷ ??

- c) Indicar as supressões por reticências dentro de colchetes, estejam elas no início, no meio ou no fim do parágrafo e/ou frase.

Segundo \citeonline[~p.140]{Tollivet1994} "[\ldots]texto texto texto texto [\ldots] texto texto".

Que corresponde:

Segundo ??, p.140) "[...] texto texto texto texto [...] texto texto".

- d) Indicar as interpolações, comentários próprios, acréscimos e explicações dentro de colchetes, estejam elas no início ou no fim do parágrafo e/ou frase.

"Texto texto texto [comentário comentário] texto texto texto texto texto texto." \cite[~p.8]{Naves25abr.1999}.

Que corresponde:

"Texto texto texto [comentário comentário] texto texto texto texto texto texto".
(??, p.8).

- e) Quando a citação incluir um texto traduzido pelo autor, acrescentar a chamada da citação seguida da expressão “tradução nossa”, tudo entre parênteses.

"Texto texto texto". \cite[~p.102, tradução nossa]{Malinowski2000}.

Que corresponde:

"Texto texto texto". (??, p.102, tradução nossa).

5.7 Notas de rodapé

As notas de rodapé são observações ou esclarecimentos, cujas inclusões no texto são feitas pelo autor do trabalho. Inclui dados obtidos por fontes informais tais como: informação verbal, pessoal, trabalhos em fase de elaboração ou não consultados diretamente. Classificam-se em:

- Notas explicativas** constituem-se em comentários, complementações ou traduções que interromperiam a sequência lógica se colocadas no texto.
- Notas de referências** indicam documentos consultados ou remetem a outras partes do texto onde o assunto em questão foi abordado.

Devem ser digitadas em fontes menores, dentro das margens, ficando separadas do texto por um espaço simples de entrelinhas e por filete de aproximadamente 5 cm, a partir da margem esquerda.

As notas de rodapé podem ser indicadas por numeração consecutiva, com números sobrescritos dentro do capítulo ou da parte (não se inicia a numeração a cada folha).

Notas

Os exemplos de inserção de notas de rodapé já foram expostos nos itens 3.3 e 3.4.

Se a opção for pelo sistema de chamada numérico, a indicação da nota de rodapé deverá ser por símbolos (ex.: asterisco etc.). Este modelo está com o sistema numérico para nota de rodapés para mudar para simbólico é necessário ativar o comando `\renewcommand{\thefootnote}{\fnsymbol{footnote}}`

5.8 Exemplos de citações

Um autor

Pelo sobrenome

(??)

ou

??)

Dois autores

Os sobrenomes dos autores entre parênteses devem ser separados por ponto e vírgula. Quando citados fora de parênteses devem ser separados pela letra “e”

(??)

ou

??)

Três autores

Os sobrenomes dos autores citados entre parênteses devem ser separados por ponto e vírgula. Quando citados fora de parênteses, os autores devem ser separados por vírgula sendo o último separado pela letra “e”.

(??)

ou

??)

Quatro ou mais autores

Indicar o sobrenome do primeiro autor seguido da expressão latina et al., sem itálico.

(??)

ou

??)

Citações consecutivas em Sistema Numérico

Para agrupar a citação numérica quando for consecutiva:

Adicionar o pacote “cite” junto aos demais pacotes listados inicialmente:

```
\usepackage{cite}
```

Ao citar a referência:

Para 2 referências consecutivas:

```
\cite{bibtexkey}-\cite{bibtexkey}
```

Para 3 ou mais:

```
~\cite{bibtexkey}
```

Documentos de mesmo autor publicado no mesmo ano

Acrescentar letras minúsculas após o ano, sem espaço.

(??) outra obra (??)

ou

??) outra obra ??)

Autoria desconhecida

Citar pela primeira palavra do título, seguida de reticências e do ano de publicação.

(??)

ou

??)

Entidade coletivas

Citar pela forma em que aparece na referência.

(??)

ou

??)

Na lista de referência do trabalho a entrada será feita pelo nome por extenso da entidade coletiva conforme abaixo:

COMPANHIA ESTADUAL DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO
AMBIENTAL. Bacia hidrográfica do Ribeirão Pinheiros: relatório técnico.
São Paulo: CETESB, 1994. 39 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{CETESB1994,  
Title           = {Bacia hidrográfica do Ribeirão Pinheiros},  
Address         = {São Paulo},  
Organization    = {Companhia Estadual de Tecnologia de  
Saneamento Ambiental},  
Pages           = {39},  
Publisher       = {CETESB},  
Subtitle        = {relatório técnico},  
Year            = {1994},  
Owner           = {apcalabrez},  
Timestamp       = {2015.09.17}  
}
```

Para as unidades que desejarem citar no texto a sigla da entidade coletiva ao invés do nome completo, é necessário acrescentar na referência o campo Org-Short no arquivo.bib em BibTeX e acrescentar a sigla da entidade coletiva neste campo. As referências que

possuírem esse campo serão citadas pela sigla e a referência será organizada no final do trabalho pelo nome por extenso da entidade.

(??)

ou

??)

Na lista de referência do trabalho a entrada será feita pelo nome por extenso da entidade coletiva conforme abaixo:

COMPANHIA ESTADUAL DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO
AMBIENTAL. Bacia hidrográfica do Ribeirão Pinheiros: relatório técnico.
São Paulo: CETESB, 1994. 39 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{cetesb94,
  Title           = {Bacia hidrográfica do Ribeirão Pinheiros},
  Address         = {São Paulo},
  Org-short       = {CETESB},
  Organization    = {Companhia Estadual de Tecnologia de
  Saneamento Ambiental},
  Owner           = {apcalabrez},
  Pages           = {39},
  Publisher       = {CETESB},
  Subtitle        = {relatório técnico},
  Timestamp       = {2015.09.17},
  Year            = {1994}
}
```

Eventos

Mencionar o nome completo do evento, desde que considerado no todo, seguido do ano de publicação.

(??)

ou

??)

Vários trabalhos de autores diferentes

Indicar, em ordem alfabética, os sobrenomes dos autores seguidos de vírgula e data.

(??????)

ou

??????)

5.9 Comandos em \LaTeX para citações

No texto você deve inserir as citações com os comandos relacionados abaixo:

a) `\cite`

Utilizado para inserir o sobrenome do autor dentro de parênteses seguido da informação do ano.

Exemplos

`\cite{ASPLUND2006}`

(??)

`\cite{Paula2001}`

(??)

`\cite{Demakopoulou2000}`

(??)

`\cite{PhillipiJunior2000}`

(??)

`\cite{resprin1997}`

(??)

`\cite{saopaulo1963}`

(??)

`\cite{resolucao1991}`

(??)

`\cite{codigo1985}`

(??)

`\cite{constituicao1988}`

(??)

`\cite{buscopan2013}`

(??)

`\cite{Pasquarelli1987}`

(??)

b) `\citeonline`

É utilizado quando você menciona explicitamente o autor da referência na sentença.

Exemplos

`\citeonline{Novak1967}`

??)

`\citeonline{Dood2002}`

??)

`\citeonline{biblioteca1985}`

??)

`\citeonline{usp2001}`

??)

`\citeonline{educacao2005}`

??)

`\citeonline{brasil1981}`

??)

`\citeonline{brasil1986}`

??)

`\citeonline{Gomes1980}`

??)

c) `\citeyear`

Apenas o **ano** da obra constará do texto, suprimindo-se os outros dados presentes na citação e os dados bibliográficos continuará constando da lista de referências.

Exemplos

`\citeyear{law1967}`

??

`\citeyear{Agencia2003}`

??

`\citeyear{Dorlands2000}`

??

`\citeyear{abetter2004}`

??

`\citeyear{abetter2004}`

??

`\citeyear{Thome1999}`

??

`\citeyear{Nature1869}`

??

`\citeyear{Brennan2006}`

??

`\citeyear{microsoft1995}`

??

d) `\citeauthor`

Apenas o **sobrenome do autor** da obra constará do texto em letras maiúsculas, suprimindo-se os outros dados presentes na citação e os dados bibliográficos continuará constando da lista de referências.

Exemplos

`\citeauthor{Vicente2010}`

??

`\citeauthor{Miyaura}`

??

`\citeauthor{Piccini1996}`

??

`\citeauthor{Wendel1992}`

??

`\citeauthor{Elewa2006}`

??

`\citeauthor{Hofling1993}`

??

e) `\citeauthoronline`

Apenas o **sobrenome do autor** da obra constará do texto, suprimindo-se os outros dados presentes na citação e os dados bibliográficos continuarão constando da lista de referências.

Exemplos

`\citeauthoronline{Fonseca2000}`

??

`\citeauthoronline{bibliotecanacional2000}`

??

`\citeauthoronline{Demakopoulou2000}`

??

`\citeauthoronline{GlasscockIII1987}`

??

`\citeauthoronline{delvecchio1995}`

??

`\citeauthoronline{brasil1990}`

??

`\citeauthoronline{Herbrick1989}`

??

`\citeauthoronline{Mostafavi2014}`

??

f) `\citetext`

Imprimir o conteúdo da referência de uma citação dentro do texto e também na lista de referências. Ao utilizar a macro `\citetext` será transcrito o conteúdo da referência com a formatação padrão do documento, ou seja com espaçamento entre as linhas de 1,5 cm e na lista de referências com espaçamento simples.

Exemplos

```
\citetext{Lacasse2005}
```

??

Para alterar o espaçamento entre linhas da referência para simples dentro do documento é necessário inserir o comando de formatação para espaços simples `\SingleSpacing` conforme abaixo:

```
\begin{SingleSpace}
\citetext{Lacasse2005}
\end{SingleSpace}
```

??

Os exemplos abaixo estão formatados com espaçamento simples.

```
\begin{SingleSpace}
\citetext{Palagachev2006}
\end{SingleSpace}
```

??

```
\begin{SingleSpace}
\citetext{Zelen2000}
\end{SingleSpace}
```

??

```
\begin{SingleSpace}
\citetext{Boyd1993}
\end{SingleSpace}
```

??

```
\begin{SingleSpace}  
\citetext{Cochrane1998}  
\end{SingleSpace}
```

??

```
\begin{SingleSpace}  
\citetext{Oliveira2006}  
\end{SingleSpace}
```

??

```
\begin{SingleSpace}  
\citetext{Harrison2001}  
\end{SingleSpace}
```

??

```
\begin{SingleSpace}  
\citetext{usp2006}  
\end{SingleSpace}
```

??

- g) \Idem comando específico para mesmo autor
 \Ibidem comando específico para mesma obra
 \opcit comando específico para obra citada
 \passim comando específico para aqui e ali
 \loccit comando específico para no lugar citado
 \cfcite comando específico para confira
 \etseq comando específico para e sequencia

As expressões latinas podem ser usadas para evitar repetições constantes de fontes citadas anteriormente. A primeira citação de uma obra deve apresentar sua referência completa e as subsequentes podem aparecer sob forma abreviada. Não usar destaque tipográfico quando utilizar expressões latinas. As expressões latinas não devem ser usadas no texto, apenas em nota de rodapé, exceto apud. A presença da referência em nota de rodapé não dispensa sua inclusão nas

Referências, no final do trabalho. As expressões *idem*, *ibidem*, *opus citatum*, *passim*, *loco citato*, *cf.* e *et seq.* só podem ser usadas na mesma página ou folha da citação a que se referem. Para não prejudicar a leitura é recomendado evitar o emprego de expressões latinas.

Exemplos

`\Idem[p.~491]{Abend2002}`

Id., ??, p. 491

`\Idem[p.~15]{tratados1999}`

Id., ??, p. 15

`\Idem[p.~18]{central1998}`

Id., ??, p. 18

`\Ibidem[p.~1]{Emenda1995}`

Ibid., p. 1

`\Ibidem[p.~15]{Paciornick1978}`

Ibid., p. 15

`\Ibidem[p.~15]{atlas1981}`

Ibid., p. 35

`\opcit[p.~23]{Denver1974}`

??, op. cit., p. 23

`\opcit[p.~2]{Almeida1995}`

??, op. cit., p. 2

`\opcit[p.~3]{bionline}`

??, op. cit., p. 3

\passim{Villa-Lobos1916}

??, ??, passim

\passim{Ramos1999}

??, ??, passim

\passim{atlas2001}

??, ??, passim

\loccit{Wu1999}

??, ??, loc. cit.

\loccit{Costa2002}

??, ??, loc. cit.

\loccit{Geografico1986}

??, ??, loc. cit.

\cfcite[p.~2]{BRAYNER1994}

Cf. ??, ??, p. 2

\cfcite[p.~2]{Sabroza1998}

Cf. ??, ??, p. 2

\cfcite[p.~46]{Oliva1900}

Cf. ??, ??, p. 46

\etseq[p.~2]{Montgomery1992}

??, ??, p. 2, et seq.

\etseq[p.~2]{Dudek2006}

??, ??, p. 2, et seq.

\etseq[p.~2]{brasil1990b}

??, ??, p. 2, et seq.

6 MODELOS DE REFERÊNCIAS

Elemento obrigatório, que consiste na relação das obras consultadas e citadas no texto, de maneira que permita a identificação individual de cada uma delas. As referências devem ser organizadas em ordem alfabética, caso as citações no texto obedeam ao sistema autor-data, ou conforme aparecem no texto, quando utilizado o sistema numérico de chamada. (??).

O capítulo 4 sobre referências foi elaborado com base nas **Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP**: documento eletrônico e impresso - Parte I (ABNT) e todos os exemplos aqui apresentados constam dessas Diretrizes.

Para organização, gerenciamento e editoração das referências em BibTeX foi utilizado o software JabRef versão 2.10.

A ABNT NBR 6023 especifica os elementos a serem incluídos, fixa sua ordem, orienta a preparação e compilação das referências de materiais utilizados para a produção de documentos e para a inclusão em bibliografias, resumos etc. (??).

Normalmente não há problemas em usar caracteres acentuados em arquivos bibliográficos (*.bib). Porém, como as regras da ABNT 6023 exigem a conversão do autor ou organização para letras maiúsculas, é preciso observar o modo como se escrevem os nomes dos autores. No [Quadro 1](#) você encontra alguns exemplos das conversões mais importantes. Preste atenção especial para ‘ç’ e ‘í’ que devem estar envoltos em chaves. A regra geral é sempre usar a acentuação neste modo quando houver conversão para letras maiúsculas. (??)

Quadro 1 – Conversão de acentuação

Acentos	BibTeX
à á ã	\‘a \’a \~a
í	{\’\i}
ç	{\c c}

Fonte: ??)

6.1 Monografias

Livros, folhetos, guias, catálogos, pôlderes, dicionários e trabalhos acadêmicos.

Elementos essenciais: autoria, título, edição, local de publicação, editora e ano de publicação. Elementos complementares: responsabilidade (tradutor, revisor, ilustrador, entre outros), paginação, série, notas e ISBN.

O prenome pode estar abreviado ou por extenso, porém deve estar padronizado em toda a listagem.

6.1.1 Monografia no todo

SOBRENOME, Prenom(e)s do(s) autor(es). **Título da obra:** subtítulo. Edição. Local: Editora, data de publicação. Paginação. Série. Notas. ISBN.

6.1.1.1 Um autor

ESPÍRITO SANTO, A. **Essências de metodologia científica:** aplicada à educação. Londrina: Universidade Estadual, 1987.

Campos em LATEX:

```
\@Book{EspiritoSanto1987,
Title           = {Essências de metodologia científica},
Address         = {Londrina},
Author          = {Esp{\`i}rito, Santo, A.},
Publisher       = {Universidade Estadual},
Subtitle        = {aplicada à educação},
Year            = {1987},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.21}
}
```

PICCINI, A. **Cortiços na cidade:** conceito e preconceito na reestruturação do centro urbano de São Paulo. São Paulo: Annablume, 1999. 166 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{Piccini1999,
Title           = {Cortiços na cidade},
Address         = {São Paulo},
Author          = {Piccini, A.},
Pages           = {166},
Publisher       = {Annablume},
Subtitle        = {conceito e preconceito na reestruturação
do centro urbano de São Paulo},
Year            = {1999},
Owner           = {apcalabrez},
```

Timestamp = {2015.09.21}
}

6.1.1.2 Dois autores

NOVAK, E.R; WOODRUFF, J. D. **Novak's gynecologic and obstetric pathology**. Philadelphia: Saunders, 1967.

Campos em LATEX:

```
@Book{Novak1967,
Title = {Novak's gynecologic and obstetric
pathology},
Address = {Philadelphia},
Author = {Novak, E. R. and Woodruff, J. D.},
Publisher = {Saunders},
Year = {1967},
Owner = {apcalabrez},
Timestamp = {2015.09.21}
}
```

GOMES, C. B.; KEIL, K. **Brazilian stone meteorites**. Albuquerque: University of New Mexico, 1980.

Campos em LATEX:

```
@Book{Gomes1980,
Title = {Brazilian stone meteorites},
Address = {Albuquerque},
Author = {Gomes, C. B. and Keil, K.},
Publisher = {University of New Mexico},
Year = {1980},
Owner = {apcalabrez},
Timestamp = {2015.09.21}
}
```

6.1.1.3 Três autores

GIANNINI, S. D.; FORTI, N.; DIAMENT, J. **Cardiologia preventiva: prevenção primária e secundária**. São Paulo: Atheneu, 2000.

Campos em LATEX:

```
@Book{Giannini2000,
Title           = {Cardiologia preventiva},
Address         = {São Paulo},
Author          = {Giannini, S. D. and Forti, N. and Diament,
J.},
Publisher       = {Atheneu},
Subtitle        = {prevenção primária e secundária},
Year            = {2000},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.21}
}
```

GLASSCOCK III, M. E.; JACKSON, C. G.; JOSEY, A. F. **Abr handbook:** auditory brainstem response. 2nd ed. New York: Tieme Medical, 1987.

Campos em LATEX:

```
@Book{GlasscockIII1987,
Title           = {Abr handbook},
Address         = {New York},
Author          = {Glasscock, III, M. E. and Jackson,
C. G. and Josey, A. F.},
Publisher       = {Tieme Medical},
Subtitle        = {auditory brainstem response},
Year            = {1987},
Edition         = {2nd},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.21}
}
```

6.1.1.4 Quatro autores

PASQUARELLI, M. L. R. et al. **Avaliação do uso de periódicos.** São Paulo: SIBi-USP, 1987. 14 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{Pasquarelli1987,
Title           = {Avaliação do uso de periódicos},
Address         = {São Paulo},
```



```

Author          = {Pasquarelli, M. L. R. and Krzyzanowski,
R. F.; Imperatriz, I. M. M.; Noronha, D. P.; Andrade, E.; Zapparoli,
M. C. M.; Bonesio, M. C. M.; Lobo, M. P.; Almeida, M. S.; Arruda,
R. M. A.; Plaza, R. T. T.},
Pages           = {14},
Publisher       = {SIBi-USP},
Year           = {1987},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.21}
}

```

Nota: é facultada a indicação de todos os autores para casos específicos, tais como: projetos de pesquisa científica e indicação de produção científica em relatórios para órgãos de financiamento.

Para desativar a substituição dos autores por ‘et al.’, nas referências você deve incluir o pacote com a seguinte opção: `\usepackage[alf,abnt-etal-cite=0]{abntex2cite}`

No [Quadro 2](#) estão descritos os comandos dos pacotes de alteração da composição dos estilos bibliográficos para alterar o estilo ‘et al.’

Quadro 2 – Opções de alteração da composição dos estilos bibliográficos para utilização da sigla ‘et al.’

Campo	Opções	Descrição
<i>abnt-etal-cite</i>		controla como e quando os co-autores são substituídos por <i>et al.</i> . Note que a substituição por <i>et al.</i> continua ocorrendo <i>sempre</i> se os co-autores tiverem sido indicados como others .
abnt-etal-cite=0	0	não abrevia a lista de autores.
abnt-etal-cite=2	2	abrevia com mais de 2 autores.
abnt-etal-cite=3	3	abrevia com mais de 2 autores.
:	:	
abnt-etal-cite=5	5	abrevia com mais de 5 autores.

Fonte: ??)

Para ver as demais opções e o modo de uso dos pacotes de especificidades para formatação de referências veja o documento **O pacote abntex2cite**. (??).

Sendo assim, para que todos os nomes dos autores constem da referência basta acrescentar o pacote:

```
\usepackage[alf,abnt-etal-cite=0]{abntex2cite}
```

E a referência será escrita da seguinte forma:

PASQUARELLI, M. L. R.; KRZYZANOWSKI, R. F.; IMPERATRIZ, I. M. M.; NORONHA, D. P.; ANDRADE, E.; ZAPPAROLI, M. C. M.; BONESIO, M. C. M.; LOBO, M. P.; ALMEIDA, M. S.; ARRUDA, R. M. A.; PLAZA, R. **Avaliação do uso de periódicos**. São Paulo: SIBi-USP, 1987. 14 p.

Campos em LATEX: permanecerão transcritos da mesma forma.

```
@Book{Pasquarelli1987,
Title           = {Avaliação do uso de periódicos},
Address         = {São Paulo},
Author          = {Pasquarelli, M. L. R. and Krzyzanowski,
R. F.; Imperatriz, I. M. M.; Noronha, D. P.; Andrade, E.; Zapparoli,
M. C. M.; Bonesio, M. C. M.; Lobo, M. P.; Almeida, M. S.; Arruda,
R. M. A.; Plaza, R. T. T.},
Pages           = {14},
Publisher       = {SIBi-USP},
Year            = {1987},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.21}
}
```

6.1.1.5 Autoria Desconhecida

A BETTER investment climate for everyone. Washington: Oxford University Press, 2004.

Campos em LATEX:

```
@Book{abetter2004,
Title           = {A BETTER investment climate for everyone},
Address         = {Washington},
Org-short       = {A Better},
Publisher       = {Oxford University Press},
Year            = {2004},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.21}
}
```

EDUCAÇÃO para todos: o imperativo da qualidade. Brasília, DF: Unesco, 2005.

Campos em LATEX:

```
@Book{educacao2005,
  Title           = {Educa{\c c}\~ao para todos},
  Address         = {Brasília, DF},
  Org-short       = {Educa{\c c}\~ao},
  Publisher       = {Unesco},
  Subtitle        = {o imperativo da qualidade},
  Year            = {2005},
  Owner           = {apcalabrez},
  Timestamp       = {2015.09.21}
}
```

6.1.1.6 Tradutor, prefaciador, ilustrador, compilador, revisor

FONSECA, R. J. (Ed.). **Oral and maxillofacial surgery**. Illustrated by William M. Winn. Philadelphia: Saunders, 2000.

Campos em LATEX:

```
@Book{Fonseca2000,
  Title           = {Oral and maxillofacial surgery},
  Address         = {Philadelphia},
  Editor          = {Fonseca, R. J.},
  Furtherresp     = {{illustrated by William M. Winn}},
  Publisher       = {Saunders},
  Year            = {2000},
  Owner           = {apcalabrez},
  Timestamp       = {2015.09.17}
}
```

GOMES, A. C.; VECHI, C. A. **Estática romântica**: textos doutrinários comentados. Tradução de Maria Antonia Simões Nunes, Duílio Colombini. São Paulo: Atlas, 1992. 186 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{Gomes,
```

```

Title           = {Estática romântica},
Address         = {São Paulo},
Author         = {Gomes, A. C. and Vechi, C. A.},
Furtherresp    = {Tradução de Maria Antonia Simões Nunes,
Duílio Colombini},
Pages          = {186},
Publisher      = {Atlas},
Subtitle       = {textos doutrinários},
Year           = {1992},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.17}
}

```

SAADI, S. **O jardim das rosas**. Tradução de Aurélio Buarque de Holanda. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1944. 124 p., il. (Coleção Rubayat). Versão francesa de Franz Toussaint do original árabe.

Campos em LATEX:

```

@Book{Saadi1944,
Title           = {O jardim das rosas},
Address         = {Rio de Janeiro},
Author         = {Saadi, S.},
Furtherresp    = {Tradução de Aurélio Buarque de Holanda},
Note           = {Versão francesa de Franz Toussaint do
original árabe},
Pages          = {124},
Publisher      = {J. Olympio},
Series         = {Coleção Rubayat},
Year           = {1944},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.17}
}

```

6.1.1.7 Série

PHILLIPI JÚNIOR, A. et al. **Interdisciplinaridade em ciências ambientais**. São Paulo: Signus, 2000. 318 p. (Série textos básicos para a formação ambiental, 5).

Campos em LATEX:

```
@Book{PhillipiJunior2000,
Title          = {Interdisciplinaridade em ciências ambientais},
Address        = {São Paulo},
Author         = {Phillipi, Junior, A. and Medeiros, C. B. and
Silva, A. M. and Piccini, A.},
Pages          = {318},
Publisher       = {Signus},
Series         = {Série textos básicos para a formação ambiental,
5},
Year           = {2000},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.21}
}
```

6.1.1.8 Editor, organizador, coordenador etc.

DEL VECCHIO, M. (Comp.). **A Vista de antejo longa mira:** los antejos del Luxottica, as lunetas do Museo Luxottica. Tradução de G. Lizabe M. Maglione, Monique Di Prima. Milão: Arti Grafiche Salea Luxottica, 1995.

Campos em LATEX:

```
@Book{delvecchio1995,
Title          = {A Vista de antejo longa mira},
Address        = {Milão},
Editor         = {Del, Vecchio, M},
Editortype     = {Comp.},
Furtherrespon = {Tradução de G. Lizabe M. Maglione, Monique
Di Prima},
Publisher       = {Arti Grafiche Salea Luxottica},
Subtitle       = {los antejos del Luxottica, as lunetas do
Museo Luxottica.},
Year           = {1995},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.21}
}
```

PLOTKIN, S. A.; ORENSTEIN, W. A. (Ed.). **Vaccines**. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1999. 1230 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{Plotkin1999,
Title           = {Vaccines.},
Address         = {Philadelphia},
Editor          = {Plotkin, S. A. and Orenstein W. A.},
Editortype      = {Ed.},
Pages          = {1230},
Publisher       = {W.B. Saunders},
Year            = {1999},
Edition         = {3rd ed},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp       = {2016.03.31}
}
```

TORTAMANO, N. (Coord.). **G.T.O.:** guia terapêutico odontológico. 8. ed. São Paulo: EBO, 1989. 248 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{Tortamano1989,
Title           = {G.T.O.},
Address         = {São Paulo},
Editor          = {Tortamano, N.},
Editortype      = {Coord.},
Pages          = {248},
Publisher       = {EBO},
Subtitle        = {guia terapêutico odontológico},
Year            = {1989},
Edition         = {8. ed.},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.22}
}
```

6.1.1.9 Autor e editor

HENNEKENS, C. H.; BURING, J. E. **Epidemiology in medicine.** Philadelphia: Lippincott Williams e Wilkins, 1987. 383 p. Edited by Sherry L. Mayrent.

Campos em LATEX:

```
@Book{Hennekens1987b,
```

```

Title           = {Epidemiology in medicine},
Address         = {Philadelphia},
Author          = {Hennekens, C. H. and Buring, J. E.},
Note           = {Edited by Sherry L. Mayrent},
Pages          = {383},
Publisher       = {Lippincott Williams \& Wilkins},
Year           = {1987},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.22}
}

```

6.1.1.10 Pseudônimo

Deve ser adotado na referência, desde que seja a forma adotada pelo autor.

ATHAYDE, Tristão de. **Debates pedagógicos**. Rio de Janeiro: Schmidt, 1931. 180 p.

Campos em LATEX:

```

@Book{Athayde1931,
Title           = {Debates pedagógicos},
Address         = {Rio de Janeiro},
Author          = {Athayde, Tristão de},
Pages          = {180},
Publisher       = {Schmidt},
Year           = {1931},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2016.03.31}
}

```

6.1.1.11 Autor entidade (entidades coletivas, governamentais, públicas, particulares etc.)

As obras de responsabilidade de autor entidade (órgãos governamentais, empresas, associações, comissões, congressos, seminários etc.) têm entrada pelo próprio nome da entidade, por extenso.

Seu nome é precedido pelo nome do órgão superior, ou pelo nome da jurisdição geográfica à qual pertence.

No capítulo 5 foram exemplificados algumas citações com as referências para entidades coletivas. Conforme exposto anteriormente os arquivos.bib de referências para entidade coletiva deve conter o comando Org-short que equivale a forma como à referência

será citada no texto.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Política vigente para a regulamentação de medicamentos no Brasil**. Brasília, DF, 2003.

Campos em LATEX:

```
@Book{Agencia2003,
  Title           = {Política vigente para a regulamentação de
medicamentos no Brasil},
  Address         = {Brasília, DF},
  Org-short       = {Agência Nacional de Vigilância Sani
tária},
  Organization    = {Agência Nacional de Vigilância Sani
tária},
  Year            = {2003},
  Owner           = {apcalabrez},
  Timestamp       = {2015.09.22}
}
```

Para este exemplo a citação será por extenso: (??).

Par a unidade que desejar inserir na citação a sigla da entidade coletiva deverá preencher o campo Org-short com a sigla da entidade.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Sistema Integrado de Bibliotecas. Departamento Técnico. **Bibliotheca universitatis**: livros impressos dos séculos XV e XVI do acervo bibliográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo: EDUSP, 2000. 705 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{usp2000,
  Title           = {Bibliotheca universitatis},
  Address         = {São Paulo},
  Org-short       = {USP},
  Organization    = {Universidade de S~ao Paulo. {Sistema
Integrado de Bibliotecas. Departamento Técnico}},
  Pages           = {705},
  Publisher       = {EDUSP},
  Subtitle        = {livros impressos dos séculos XV e XVI}
```



```
do acervo bibliográfico da Universidade de São Paulo},
Year                = {2000},
Owner               = {apcalabrez},
Timestamp           = {2015.09.23}
}
```

Para este exemplo a citação será pela sigla do órgão superior: (??).

De acordo com norma de citações da ABNT NBR 10520 a entrada da citação deverá ser pelo "nome de cada entidade responsável até o primeiro sinal de pontuação". (??).

Para entidades coletivas que possuem órgão superior ou jurisdição geográfica deverá ser inserido no campo Org-short o nome do órgão superior ou jurisdição geográfica e no campo Organization o nome completo da entidade coletiva para que este conste da lista de referência.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Pesquisa nacional sobre saúde e nutrição**: resultados preliminares e condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos. Brasília, DF: IPEA, IBGE, INAN, 1990. 33 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{brasil1990,
Title      = {Pesquisa nacional sobre saúde e nutrição},
Address    = {Brasília, DF},
Org-short  = {Brasil},
Organization = {Brasil. {Ministério da Saúde}},
Pages      = {33},
Publisher  = {IPEA, IBGE, INAN},
Subtitle   = {resultados preliminares e condições
nutricionais da população brasileira: adultos e idosos.},
Year       = {1990},
Owner      = {apcalabrez},
Timestamp  = {2015.09.22}}
```

Para este exemplo a citação será pela jurisdição geográfica (??).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Agricultura. **O café**: estatística de produção e commercio 1935-1936. São Paulo: Typ. Brasil de Rothschild, 1937. 261 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{saopaulo1937,
Title          = {O café},
Address        = {São Paulo},
Org-short      = {S\~ao Paulo},
Organization   = {S\~ao Paulo {(Estado). Secretaria da
Agricultura}},
Pages          = {261},
Publisher      = {Typ. Brasil de Rothschild},
Subtitle       = {estatística de produção e commercio 1935-
1936.},
Year           = {1937},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.23}
}
```

Para este exemplo a citação será pela jurisdição geográfica (??).

Em caso de duplicidade de nomes, deve-se acrescentar entre parêntese a unidade geográfica que identifica a jurisdição a que pertence.

BIBLIOTECA NACIONAL (Brasil). **Movimento de vanguarda na Europa e modernismo brasileiro (1909-1924)**. Rio de Janeiro, 1976. 83 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{bibliotecanacional1976,
Title          = {Movimento de vanguarda na Europa e modernismo
brasileiro (1909-1924)},
Address        = {Rio de Janeiro},
Org-short      = {Biblioteca Nacional},
Organization   = {Biblioteca nacional {(Brasil)}},
Pages          = {83},
Year           = {1976},
Owner          = {apcalabrez},
}
```

Timestamp = {2015.09.23}

BIBLIOTECA NACIONAL (Portugal). **O 24 de Julho de 1833 e a guerra civil de 1829-1834**. Lisboa, 1983. 95 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{bibliotecanacional1983,
Title          = {O 24 de Julho de 1833 e a guerra civil de
1829-1834},
Address        = {Lisboa},
Org-short      = {Biblioteca Nacional},
Organization   = {Biblioteca nacional {(Portugal)}}},
Pages          = {95},
Year           = {1983},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.23}
}
```

6.1.1.12 Autor(es) com mais de uma obra referenciada

Quando se referenciam várias obras do mesmo autor, pode-se substituir as seguintes por um traço sublinear (equivalente a seis espaços) e ponto. No [Quadro 3](#) estão descritos os comandos dos pacotes de alteração da composição dos estilos bibliográficos para alterar o estilo sublinear.

Quadro 3 – Opções de alteração da composição dos estilos bibliográficos para inserção de traço sublinear

Campo	Opções	Descrição
<i>abnt-repeated-author-omit</i>		Permite suprimir o autor que aparece repetidas vezes na sequência.
<i>abnt-repeated-author-omit=no</i>	<i>no</i>	Repete os autores.
<i>abnt-repeated-author-omit=yes</i>	<i>yes</i>	Substitui o autor repetido por ____.

Fonte: ??)

Sendo assim, para que o traço sublinear conste da lista de referências deve-se acrescentar o pacote:

```
\usepackage[alf,abnt-repeated-author-omit=yes]{abntex2cite}
```

Para que ao criar as listas de referências as obras de mesmos autores sejam listadas conforme abaixo:

PICCINI, A. **Casa de Babylonia**: estudo da habitação rural no interior de São Paulo. São Paulo: Annablume, 1996. 165 p.

_____. **Cortiços na cidade**: conceito e preconceito na reestruturação do centro urbano de São Paulo. São Paulo: Annablume, 1999. 166 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{Piccini1996,
Title          = {Casa de Babylonia},
Address        = {São Paulo},
Author         = {Piccini, A.},
Pages          = {165},
Publisher       = {Annablume},
Subtitle       = {estudo da habitação rural no interior de
São Paulo},
Year           = {1996},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.23}
}

Book{Piccini1999,
Title          = {Cortiços na cidade},
Address        = {São Paulo},
Author         = {Piccini, A.},
Pages          = {166},
Publisher       = {Annablume},
Subtitle       = {conceito e preconceito na reestruturação do
centro urbano de São Paulo},
Year           = {1999},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.21}
}
```

6.1.1.13 Mais de um volume

KUHN, H. A.; LASCH, H. G. **Avaliação clínica e funcional do doente**. São Paulo: E.P.U., 1977. 4 v.

Campos em LATEX:

```
@Book{Kuhn1977,
  Title           = {Avaliação clínica e funcional do doente},
  Address         = {São Paulo},
  Author          = {Kuhn, H. A. and Lasch, H. G.},
  Publisher       = {E. P. U.},
  Year            = {1977},
  Volume          = {4},
  Owner           = {apcalabrez},
  Timestamp       = {2016.04.11}
}
```

6.1.1.14 Catálogo

BIBLIOTECA NACIONAL (Brasil). **500 anos de Brasil na Biblioteca Nacional**: catálogo. Rio de Janeiro, 2000. 143 p. Catálogo da exposição em comemoração aos 500 anos do Brasil e aos 190 anos da Biblioteca Nacional, 13 de dezembro de 2000 a 20 de abril de 2001.

Campos em LATEX:

```
@Book{bibliotecanacional2000,
  Title           = {500 anos de Brasil na Biblioteca Nacional},
  Address         = {Rio de Janeiro},
  Note            = {Catálogo da exposição em comemoração aos 500
anos do Brasil e aos 190 anos da Biblioteca Nacional, 13 de dezembro de
2000 a 20 de abril de 2001},
  Org-short       = {Biblioteca Nacional},
  Organization    = {Biblioteca Nacional {(Brasil)}},
  Pages           = {143},
  Subtitle        = {catálogo},
  Year            = {2000},
  Owner           = {apcalabrez},
  Timestamp       = {2015.09.18}
}
```

DEMAKOPOULOU, K. et al. **Gods and heroes of the european bronze age**. London: Thames and Hudson, 2000. 303 p. Catalog.

Campos em LATEX:

```
@Book{Demakopoulou2000,
Title           = {Gods and heroes of the european bronze age},
Address         = {London},
Author          = {Demakopoulou, K. and Arruda, M. L. and Souza,
L. S. and Saadi, S.},
Note           = {Catalog},
Pages          = {303},
Publisher       = {Thames and Hudson},
Year           = {2000},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.18}
}
```

6.1.1.15 Relatório e parecer técnico

CASTRO, M. C. et al. **Cooperação técnica na implementação do Programa Integrado de Desenvolvimento - Polonordeste**. Brasília: PNUD: FAO, 1990. 47 p. Relatório da Missão de Avaliação do Projeto BRA/87/037.

Campos em LATEX:

```
@Book{Castro,
Title           = {Cooperação técnica na implementação do
Programa Integrado
de Desenvolvimento - Polonordeste},
Address         = {Brasília},
Author          = {Castro, M. C. and Souza, L. S. and Cardoso,
R. F and Arruda, M. L.},
Note           = {Relatório da Missão de Avaliação do
Projeto BRA/87/037},
Pages          = {47},
Publisher       = {PNUD: FAO},
Year           = {1990},

Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.17}
}
```

COMPANHIA ESTADUAL DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBI-
 ENTAL. **Bacia hidrográfica do Ribeirão Pinheiros**: relatório técnico. São
 Paulo: CETESB, 1994. 39 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{Castro,
@Book{CETESB1994,
Title              = {Bacia hidrográfica do Ribeirão Pinheiros},
Address            = {São Paulo},
Organization       = {Companhia Estadual de Tecnologia de
Saneamento Ambiental},
Pages              = {39},
Publisher          = {CETESB},
Subtitle           = {relatório técnico},
Year               = {1994},
Owner              = {apcalabrez},
Timestamp          = {2015.09.17}
}
```

GUBITOSO, M. D. **Máquina worm**: simulador de máquinas paralelas.
 São Paulo: IME- USP, 1989. 29 p. Relatório técnico, Rt-Mac-8908.

Campos em LATEX:

```
@Book{Gubitoso1989,
Title              = {Máquina worm},
Address            = {São Paulo},
Author             = {Gubitoso, M. D.},
Note               = {Relatório técnico, Rt-Mac-8908},
Pages              = {29},
Publisher          = {IME-USP},
Subtitle           = {simulador de máquinas paralelas},
Year               = {1989},
Owner              = {apcalabrez},
Timestamp          = {2015.09.17}
```

6.1.1.16 Dicionário

DORLAND'S illustrated medical dictionary. 29th. ed. Philadelphia: W.
 B. Saunders, 2000.

Campos em LATEX:

```
@Book{Dorlands2000,
Title           = {Dorland's illustrated medical dictionary},
Address         = {Philadelphia},
Org-short       = {DORLAND'S},
Publisher       = {W.B. Saunders},
Year            = {2000},
Edition         = {29th.},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.24}
                = {2015.09.17}
```

PACIORNICK, R. (Ed.). **Dicionário médico**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.

Campos em LATEX:

```
@Book{Paciornick1978,
Title           = {Dicionário médico},
Address         = {Rio de Janeiro},
Editor          = {Paciornick, R.},
Publisher       = {Guanabara Koogan},
Year            = {1978},
Edition         = {3.},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.24}
```

6.1.1.17 Trabalhos acadêmicos

Elementos essenciais:

Autor, **título**, subtítulo (se houver), data, número de folhas, grau, vinculação acadêmica, unidade de defesa, local, data de defesa e ano.

Elementos complementares: Notas.

SOBRENOME, Prenome do autor. **Título:** subtítulo. Data (ano de depósito). Folhas. Grau de dissertação, tese, monografia ou trabalho de conclusão de curso - Unidade onde foi defendida, Local, data (ano da defesa).

Exemplos

ALMEIDA, G. A. **Resíduos de pesticida organoclorados no complexo estuarino-lagunar Iguape-Cananéia e rio Ribeira e Iguape.** 1995. 95 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

Campos em LATEX:

```
@Mastersthesis{Almeida1995,
Title              = {Resíduos de pesticida organoclorados
no complexo estuarino-lagunar Iguape-Cananéia e rio Ribeira e Iguape},
Address            = {São Paulo},
Author             = {Almeida, G. A.},
Pagename           = {f},
Pages              = {95},
School             = {Instituto Oceanográfico, Universidade de
São Paulo},
Type               = {Mestrado em Oceanografia Física},
Year               = {1995},
Owner              = {apcalabrez},
Timestamp          = {2015.09.23}
```

ALVES, J. M. **Competividade e tendência da produção de manga para exportação do nordeste do Brasil.** 2002. 147 f. + 1 CD-ROM. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

Campos em LATEX:

```
@Phdthesis{Alves2002,
Title              = {Competividade e tendência da produção de
manga para exportação do nordeste do Brasil},
Address            = {Piracicaba},
Author             = {Alves, J. M.},
```

```

Pagename          = {f. + 1 CD-ROM},
Pages             = {147},
School            = {Escola Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", Universidade de São Paulo},
Type              = {Doutorado em Economia Aplicada},
Year              = {2002},
Owner             = {apcalabrez},
Timestamp         = {2015.09.23}
}

```

DIAS, F. L. F. **Efeito da aplicação de calcário, lodo de esgoto e vinhaça em solo cultivado em sorgo granífero (*Sorghum bicolor* L. Moench).** 1994. 74 f. Trabalho de Conclusão do Curso (Engenharia Agrônômica) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 1994.

Campos em LATEX:

```

@Thesis{Dias1994,
Title          = {Efeito da aplicação de calcário, lodo de esgoto
e vinhaça
em solo cultivado em sorgo granífero (Sorghum bicolor L. Moench)},
Address        = {Jaboticabal},
Author         = {Dias, F. L. F.},
Pagename       = {f},
Pages          = {74},
School         = {Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"},
Type           = {Trabalho de Conclusão do Curso (Engenharia
Agrônômica)},
Year           = {1994},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.23}
}

```

6.1.2 Parte de monografia

SOBRENOME, Prenome(s) do(s) autor(es). Título do capítulo. In: SOBRENOME, Prenome(s) do(s) autor(es) da obra principal. **Título da obra:** subtítulo. Edição. Local: Editora, data de publicação.capítulo, p. inicial-final.

6.1.2.1 Autor distinto da obra no todo

CATANI, A. M. O que é capitalismo. In: SPINDEL, A. **Que é socialismo e o que é comunismo**. São Paulo: Círculo do Livro, 1989. p. 7-87. (Primeiros passos, 1).

Campos em LATEX:

```
@Incollection{Catani1989,
Title           = {O que é capitalismo},
Author          = {Catani, A. M.},
Booktitle       = {O que é socialismo e o que é comunismo},
Organization    = {Spindel, A.},
Publisher       = {Círculo do Livro},
Year            = {1989},
Address         = {São Paulo},
Note            = {(Primeiros Passos, 1)},
Pages           = {7-87},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.25}
}
```

MOSS, D. W.; HENDERSON, A. R. Clinical enzymology. In: BURTIS, C. A.; ASHWOOD, E. R. (Ed.). **Tietz textbook of clinical chemistry**. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1999. cap. 22, p. 617-721.

Campos em LATEX:

```
@Incollection{Moss1999,
Title           = {Clinical enzymology},
Author          = {Moss, D. W. and Henderson, A. R.},
Booktitle       = {Tietz textbook of clinical chemistry},
Publisher       = {W. B. Saunders},
Year            = {1999},
Address         = {Philadelphia},
Chapter         = {22},
Edition         = {3rd},
Editor          = {Burtis, C. A. and Ashwood, E. R.},
Pages           = {617-721},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.25}
```

6.1.2.2 Mesmo autor da obra no todo

Usam-se seis traços sublineares em substituição ao(s) nome(s) do(s) autor(es).

MONTGOMERY, R.; CONWAY, T. W.; SPECTOR, A. A. Estructuras de las proteínas. In: _____. **Bioquímica: casos y texto**. 5. ed. St. Louis: Mosby, 1992. cap. 2, p. 41-90.

Campos em LATEX:

```
@Inbook{Montgomery1992,
Title           = {Estructuras de las proteínas},
Author          = {Montgomery, R. and Conway, T. W. and
Spector,
A. A.},
Pages           = {41-90},
Publisher        = {Mosby},
Year            = {1992},
Address         = {St. Louis},
Edition         = {5},
Booksubtitle    = {casos y texto},
Booktitle       = {Bioquímica},
Chapter         = {2},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.25}
```

RAMOS, M. E. M. Serviços administrativos na Bicen da UEPG. In: _____. **Tecnologia e novas formas de gestão em bibliotecas universitárias**. Ponta Grossa: UEPG, 1999. p. 157-182.

Campos em LATEX:

```
@Inbook{Ramos1999,
Title           = {Serviços administrativos na {Bicen da UEPG}},
Author          = {Ramos, M. E. M.},
Pages           = {157-182},
Publisher        = {UEPG},
Year            = {1999},
Address         = {Ponta Grossa},
Booktitle       = {Tecnologia e novas formas de gestão em
bibliotecas universitárias},
```

```
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.25}
}
```

6.1.3 Monografia em suporte eletrônico

SOBRENOME, Prenome(s) do(s) autor(es). **Título da obra:** subtítulo. Edição. Local: Editora, data de publicação. Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês abreviado ano.

Exemplos:

DUDEK, S. G. (Ed.). **Nutrition essentials for nursing practice.** 5th ed. Philadelphia: Lippincott & Williams Wilkins, 2006. Disponível em: <<http://gateway.ut.ovid.com/gw1/ovidweb.cgi>>. Acesso em: 24 out. 2006.

Campos em LATEX:

```
@Book{Dudek2006,
Title           = {Nutrition essentials for nursing practice},
Address         = {Philadelphia},
Editor          = {Dudek, S. G.},
Publisher       = {Lippincott Williams \& Wilkins},
Year            = {2006},
Edition         = {5th},
Url             = {http://gateway.ut.ovid.com/gw1/ovidweb.cgi},
Urlaccessdate   = {24 out. 2011},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.28}}
```

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7th ed. Washington: National Academy of Sciences, 2001. 408 p. Disponível em: <<http://www.nap.edu/books/0309069971/html>>. Acesso em: 13 maio 2001.

Campos em LATEX:

```
@Book{council2001,
```

```
Title           = {Nutrient requirements of dairy cattle},
Address         = {Washington},
Org-short       = {National Research Council},
Organization    = {National Research Council},
Pages          = {408},
Publisher       = {National Academy of Sciences},
Year            = {2001},
Edition         = {7th},
Url             = {http:www.nap.edu/books/0309069971/html},
Urlaccessdate  = {13 maio 2001},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.28}
}
```

THOMÉ, V. M. R. et al. **Zoneamento agroecológico e socioeconômico do Estado de Santa Catarina**: versão preliminar. Florianópolis: EPAGRI, 1999. 1 CD-ROM.

Campos em LATEX:

```
@Book{Thome1999,
Title           = {Zoneamento agroecológico e socioeconômico do
Estado de Santa Catarina},
Address         = {Florianópolis},
Author          = {Thom\'e, V. M. R. and Souza, L. S. and
Oliveira, A. P. and Silva, A. M.},
Note           = {1 CD-ROM},
Publisher       = {EPAGRI},
Subtitle        = {versão preliminar},
Year            = {1999},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.28}
}
```

6.1.3.1 Parte de monografia em suporte eletrônico

SOBRENOME, Prenome(s) do(s) autor(es). Título do capítulo. In: SOBRENOME, Prenome(s) do(s) autor(es) da obra principal. **Título da obra**: subtítulo. Edição. Local: Editora, data de publicação. capítulo, p. inicial-final. Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês abreviado ano.

Exemplos:

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Tratados e organizações ambientais em matéria de meio ambiente. In: _____. **Entendendo o meio ambiente**. São Paulo, 1999. v. 1. Disponível em: <<http://www/bdf.org.br/sma/entendendo/atual.htm>>. Acesso em: 9 mar. 1999.

Campos em LATEX:

```
@Inbook{tratados1999,
  Title           = {Tratados e organizações ambientais em matéria
de meio ambiente},
  Org-short       = {S\~ao Paulo},
  Organization    = {S\~ao Paulo {(Estado). Secretaria do Meio
Ambiente}},
  Url             = {http://www/bdf.org.br/sma/entendendo/atual.
htm},
  Urlaccessdate  = {9 mar. 1999},
  Year           = {1999},
  Address        = {São Paulo},
  Volume         = {1},
  Booktitle      = {Entendendo o meio ambiente},
  Or-short       = {São Paulo},
  Owner          = {apcalabrez},
  Timestamp      = {2015.09.28}
}
```

ZELEN, M. Theory and practice of clinical trials. In: BAST Jr, R. C. et al. (Ed.). **Cancer medicine e.5**. Hamilton: BC Decker; New York: American Cancer Society, 2000. CD-ROM

Campos em LATEX:

```
@Incollection{Zelen2000,
```

```
Title           = {Theory and practice of clinical trials},
Author          = {Zelen, M.},
Booktitle       = {Cancer medicine e.5},
Publisher       = {BC Decker},
Year            = {2000},
Address         = {Hamilton},
Editor          = {Bast, J{r}, R. C. and Arruda, A. C. and
Marques, A. P. and Oliveira, A. C.},
Note            = {CD-ROM},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.28}
}
```

6.1.4 Evento

Conjunto dos documentos reunidos em um produto final com denominação de: atas, anais, proceedings, resumos entre outros.

NOME DO EVENTO, numeração do evento em arábico (se houver), ano, local de realização do evento. **Título do documento...** (Anais, Atas, Resumos etc.). Local: Editora, data de publicação. Páginas

6.1.4.1 Completo

ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN SOCIETY OF INTERNATIONAL LAW, 65., 1967, Washington. **Proceedings...** Washington: ASIL, 1967. 227 p

Campos em LATEX:

```
@Proceedings{law1967,
Title           = {Proceedings...},
Address         = {Washington},
Conference-location = {Washington},
Conference-number = {65},
Conference-year  = {1997},
Organization     = {Annual Meeting of the American Society of
International Law},
Pages           = {227},
Publisher       = {ASIL},
Year            = {1967},
```



```

Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.28}
}

```

REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 20., 1997, Poços de Caldas. **Química**: academia, indústria, sociedade: livro de resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 1997.

Campos em LATEX:

```

@Proceedings{quimica1997,
Title          = {Química},
Address        = {São Paulo},
Conference-location = {Poços de Caldas},
Conference-number   = {20},
Conference-year    = {1997},
Organization      = {Reuni~ao Anual da Sociedade Brasileira de
Qu{\'}{í}mica},
Publisher        = {Sociedade Brasileira de Química},
Subtitle         = {academia, indústria, sociedade: livro de
resumos},
Year            = {1997},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.28}
}

```

6.1.4.2 Trabalho apresentado em evento

BRAYNER, A. R. A.; MEDEIROS, C. B. Incorporação do tempo em SGBD orientado a objetos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9., 1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 1994. p. 16-29.

Campos em LATEX:

```

Title          = {Incorporação do tempo em {SGBD} orientado a
objetos},
Author         = {Brayner, A. R. A. and Medeiros, C. B.},
Booktitle      = {Anais...},
Conference-location = {São Paulo},
Conference-number   = {9},
Conference-year    = {1994},

```

```
Year                = {1994},
Address             = {São Paulo},
Organization        = {Simp\'osio Brasileiro de Banco de Dados},
Pages              = {16-29},
Publisher           = {USP},
Owner              = {Ana Paula},
Timestamp          = {2015.09.10}
}
```

6.1.4.3 Atas de conferências

KRONSTRAND, R. et al. Relationship between melanin and codeine concentrations in hair after oral administration. In: ANNUAL MEETINGS OF THE AMERICAN ACADEMY OF FORENSIC SCIENCE, 1999, Orlando. **Proceedings...** Orlando: Academic Press, 1999. p. 12.

Campos em LATEX:

```
@Inproceedings{kronstrand1994,
Title                = {Relationship between melanin and codeine
concentrations in hair after oral administration},
Author              = {Kronstrand, R. and Arruda, M. L. and Kuhn,
H. A. and Braams, J.},
Booktitle           = {Proceedings...},
Conference-location = {Orlando},
Conference-year      = {1999},
Year                = {1994},
Address             = {Orlando},
Organization        = {Annual Meetings of the American Academy of
Forensic Science},
Pages              = {12},
Publisher           = {Academic Press},
Owner              = {Ana Paula},
Timestamp          = {2015.09.10}
}
```

6.1.4.4 Trabalho de evento publicado em periódico

MINGRONI-NETTO, R. C. Origin of fmr-1 mutation: study of closely linked microsatellite loci in fragile x syndrome. **Brazilian Journal of Genetics**, Ribeirão Preto, v. 19, n.3, p. 144, 1996. Supplement. Program and abstract 42nd. National Congress of Genetics, 1996.

Campos em LATEX:

```
@Article{Mingroni-Netto1996,
Title           = {Origin of fmr-1 mutation: study of closely
linked microsatellite loci in fragile x syndrome},
Author          = {Mingroni-Netto, R. C},
Journal         = {Brazilian Journal of Genetics},
Year           = {1996},
Address         = {Ribeirão Preto},
Note           = {Supplement. Program and abstract 42nd.
National Congress of Genetics, 1996},
Number         = {3},
Pages          = {144},
Volume         = {19},
Owner          = {AnaPaula},
Timestamp      = {2015.10.02}
```

6.1.4.5 Evento em suporte eletrônico

NOME DO EVENTO, numeração do evento em arábico (se houver), ano, local de realização do evento. **Título do documento...** (Anais, Atas, Resumos etc.). Local: Editora, data de publicação. Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês abreviado. ano.

Exemplo:

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 8., 2000, São Paulo. **Resumos...** São Paulo: USP, 2000. 1 CD-ROM.

Campos em LATEX:

```
@Proceedings{Simposio2000,
Title          = {Resumos...},
Address        = {São Paulo},
Conference-location = {São Paulo},
Conference-number   = {8},
Conference-year    = {2000},
Organization     = {Simp\'osio Internacional de Iniciação
Cient{\'\i}fica da Universidade de São Paulo},
```

Publisher = {USP},
Year = {2000},
Note = {1 CD-ROM},
Owner = {apcalabrez},
Timestamp = {2015.09.28}

6.1.4.6 Trabalho de evento em suporte eletrônico

SABROZA, P. C. Globalização e saúde: impacto nos perfis epidemiológicos das populações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EPIDEMIOLOGIA, 4., 1998, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ABRASCO, 1998. Mesa-redonda. Disponível em: <<http://www.abrasco.com.br/epino98/>>. Acesso em: 17 jan. 1999.

Campos em LATEX:

```
@Inproceedings{Sabroza1998,  
Title = {Globalização e saúde},  
Author = {Sabroza, P. C.},  
Booktitle = {Anais eletrônicos...},  
Conference-location = {Rio de Janeiro},  
Conference-number = {4},  
Conference-year = {1998},  
Subtitle = {impacto nos perfis epidemiológicos das  
populações},  
Year = {1998},  
Address = {Rio Janeiro},  
Note = {Mesa-redonda},  
Organization = {Congresso Brasileiro de Epidemiologia},  
Publisher = {ABRASCO},  
Url = {http://www.abrasco.com.br/epino98/},  
Urlaccessdate = {17 jan. 1999},  
Owner = {apcalabrez},  
Timestamp = {2015.10.01}  
}
```

6.2 Publicações Periódicas

Revistas, jornais, publicações anuais e séries monográficas, quando tratadas como publicação periódica.

6.2.1 Coleção como um todo

Exemplo:

NATURE. London, GB: Macmillan Magazines, 1869- . Semanal. ISSN 0028-0836.

Campos em LATEX:

```
@Journalpart{Nature1869,
Title           = {Nature},
Address         = {London, GB},
ISSN            = {0028-0836},
Note           = {Semanal},
Publisher       = {Macmillan Magazines},
Year           = {1869-},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.01}
}
```

6.2.2 Artigo de revista

BOYD, A. L.; SAMID, D. Molecular biology of transgenic animals. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 71, n. 3, p. 1-9, 1993.

Campos em LATEX:

```
@Article{Boyd1993,
Title           = {Molecular biology of transgenic animals},
Author          = {Boyd, A. L and Samid, D.},
Journal         = {Journal of Animal Science},
Year           = {1993},
Address         = {Albany},
Number         = {3},
Pages          = {1-9},
Volume         = {71},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.02}
}
```

KRAUSS, J. K. et al. Flow void of cerebrospinal fluid in idiopathic normal pressure hydrocephalus of the elderly: can it predict outcome after shunting? **Neurosurgery**, Baltimore, v. 40, n. 1, p. 67-73, 1997. Discussion 73-74.

Campos em LATEX:

```
@Article{Krauss1997,
Title           = {Flow void of cerebrospinal fluid in idiopathic
normal pressure hydrocephalus of the elderly:},
Author          = {Krauss, J. K. and Souza, L. S. and Silva, A. M.
and Arruda, M. L. and Mansilla, H. C. F.},
Journal         = {Neurosurgery},
Subtitle        = {can it predict outcome after shunting?},
Year           = {1997},
Address         = {Baltimore},
Note           = {Discussion 73-74},
Number         = {1},
Pages          = {67-73},
Volume         = {40},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.02}
}
```

6.2.3 Editorial

BRENNAN, R. J.; SONDORP, E. Humanitarian aid: some political realities. **British Medical Journal**, London, v. 333, n. 7573, p. 817-818, out. 2006. Editorial. Disponível em: <<http://bmj.bmjournals.com/cgi/reprint/333/7573/817>>. Acesso em: 24 out. 2006.

Campos em LATEX:

```
@Article{Brennan2006,
Title           = {Humanitarian aid},
Author          = {Brennan, R. J. and Sondorp, E.},
Journal         = {British Medical Journal},
Subtitle        = {some political realities},
Year           = {2006},
Address         = {London},
Month          = {out.},
Note           = {Editorial},
```

```

Number          = {7573},
Pages           = {817-818},
Url             = {http://bmj.bmjournals.com/cgi/reprint/333/
7573/817},
Urlaccessdate   = {24 out. 2006},
Volume          = {333},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.10.02}
}

```

COSTA, S. Os sertões: cem anos. **Revista USP**, São Paulo, v. 54, p. 5, jul./ago. 2002. Editorial.

Campos em LATEX:

```

@Article{Costa2002,
Title          = {Os sertões},
Author         = {Costa, S.},
Journal        = {Revista USP},
Subtitle       = {cem anos},
Year           = {2002},
Address        = {São Paulo},
Month          = {jul./ago.},
Note           = {Editorial},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.02}
}

```

6.2.4 Entidade coletiva

COCHRANE INJURIES GROUP ALBUMIN REVIEWERS. Human albumin administration in critically ill patients: systematic review of randomized controlled trials. **British Medical Journal**, London, v. 317, n. 7153, p. 235-240, 1998.

Campos em LATEX:

```

@Article{Cochrane1998,
Title          = {Human albumin administration in critically
ill patients:systematic review of randomized controlled trials.},
Journal        = {British Medical Journal},

```

```
Org-short           = {Cochrane Injuries Group Albumin Reviewers},
Organization        = {Cochrane Injuries Group Albumin Reviewers},
Year                = {1998},
Address             = {London},
Number              = {7153},
Pages               = {235-240},
Volume              = {317},
Owner               = {apcalabrez},
Timestamp           = {2015.10.02}
}
```

6.2.5 Artigos em suplementos ou em números especiais

BOYD, A. L.; SAMID, D. Molecular biology of transgenic animals. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 71, p. 1-9, 1993. Supplement 3.

Campos em LATEX:

```
@Article{Boyd1993,
Title           = {Molecular biology of transgenic animals},
Author          = {Boyd, A. L and Samid, D.},
Journal         = {Journal of Animal Science},
Year            = {1993},
Address         = {Albany},
Note            = {Supplement 3},
Pages           = {1-9},
Volume          = {71},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.10.02}
}
```

HOOD, D. W. The utility of complete genome sequences in the study of pathogenic bacteria. **Parasitology**, Cambridge, v. 118, p. S3-S9, 1999. Supplement.

Campos em LATEX:

```
@Article{Hood1999,
Title           = {The utility of complete genome sequences in
the study of pathogenic bacteria},
Author          = {Hood, D. W.},
```



```

Journal          = {Parasitology},
Year             = {1999},
Address          = {Cambridge},
Note             = {Supplement},
Pages            = {S3-S9},
Volume           = {118},
Owner            = {apcalabrez},
Timestamp        = {2015.10.02}
}

```

TOLLIVET, M. Agricultura e meio ambiente: reflexões sociológicas. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 24, p. 138-198, 1994. Número especial.

Campos em LATEX:

```

@Article{Tollivet1994,
Title          = {Agricultura e meio ambiente: reflexões
sociológicas},
Author         = {Tollivet, M},
Journal        = {Estudos Econômicos},
Year           = {1994},
Address        = {São Paulo},
Note           = {Número especial},
Pages          = {138-198},
Volume         = {24},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.02}
}

```

6.2.6 Artigo publicado em partes

ABEND, S. M.; KULISH, N. The psychoanalytic method from an epistemological viewpoint. **International Journal of Psycho-Analysis**, London, v. 83, pt. 2, p. 491-495, 2002.

Campos em LATEX:

```

@Article{Abend2002,
Title          = {The psychoanalytic method from an
epistemological viewpoint},

```

```
Author          = {Abend, S. M. and Kulish},
Journal         = {International Journal of Psycho-Analysis},
Year           = {2002},
Address        = {London},
Pages          = {491-495},
Volume         = {83, pt. 2},
Owner         = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.02}
}
```

6.2.7 Artigo com errata publicada

MALINOWSKI, J. M.; BOLESTA, S. Rosiglitazone in the treatment of type 2 diabetes mellitus: a critical review. *Clinical Therapeutics*, Princeton, v. 22, n. 10, p. 1151-1168, 2000. Errata em: **Clinical Therapeutics**, Princeton, v. 23, n. 2, p. 309, 2001.

Campos em LATEX:

```
@Article{Malinowski2000,
Title          = {Rosiglitazone in the treatment of type
2 diabetes mellitus},
Author         = {Malinowski, J. M and Bolesta, S.},
Journal        = {Clinical Therapeutics},
Subtitle       = {a critical review},
Year          = {2000},
Address        = {Princeton},
Note          = {Errata em: \textbf{Clinical Therapeutics},
Princeton, v. 23, n. 2, p. 309, 2001},
Number        = {10},
Pages         = {1151-1168},
Volume        = {22},
Owner         = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.02}
}
```

6.2.8 Com indicação do mês

HARRISON, P. Update on pain management for advanced genitourinary cancer. **Journal of Urology**, Baltimore, v. 165, n. 6, p. 1849-1858, June 2001.

Campos em LATEX:

```
@Article{Harrison2001,
Title          = {Update on pain management for advanced
genitourinary
cancer},
Author         = {Harrison, P.},
Journal        = {Journal of Urology},
Year           = {2001},
Address        = {Baltimore},
Month          = {June},
Number         = {6},
Pages          = {1849-1858},
Volume         = {165},
Owner          = {AnaPaula},
Timestamp      = {2015.10.02}
}
```

OLIVEIRA, R. et al. Preparações radiofarmacêuticas e suas aplicações.
Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, v. 42, n. 2,
p. 151-165, abr./jun. 2006.

Campos em LATEX:

```
@Article{Oliveira2006,
Title          = {Preparações radiofarmacêuticas e suas
aplicações},
Author         = {Oliveira, R. and Silva, A. M. and Arruda,
M. L. and
Malinowski, J. M},
Journal        = {Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas},
Year           = {2006},
Address        = {São Paulo},
Month          = {abr./jun.},
Number         = {2},
Pages          = {151-165},
Volume         = {42},
Owner          = {AnaPaula},
Timestamp      = {2015.10.02}
```

6.2.9 Artigo no prelo

É considerado no prelo o artigo já aceito para publicação pelo Conselho Editorial do periódico.

Nota: em português: No prelo, em inglês: In press, em alemão: In druck e em francês: Sous press.

ELEWA, H. H. Water resources and geomorphological characteristics of Tushka and west of Lake Nasser, Egypt. **Hydrogeology Journal**, Berlin, v. 16, n. 1, 2006. In press.

Campos em LATEX:

```
@Article{Elewa2006,
Title           = {Water resources and geomorphological
characteristics of Tushka and west of Lake Nasser, Egypt},
Author          = {Elewa, H. H.},
Journal         = {Hydrogeology Journal},
Year           = {2006},
Address         = {Berlin},
Note           = {In press},
Number         = {1},
Volume         = {16},
Owner          = {AnaPaula},
Timestamp      = {2015.10.02}
}
```

PAULA, F. C. E. et al. Incinerador de resíduos líquidos e pastosos. **Revista de Engenharia e Ciências Aplicadas**, São Paulo, v. 5, n. 2, 2001. No prelo.

Campos em LATEX:

```
@Article{Paula2001,
Title           = {Incinerador de resíduos líquidos e pastosos},
Author          = {Paula, F. C. E and Cardoso, R. F and Oliveira,
A. P. and Silva, A. M. and Guimarães, P. C.},
Journal         = {Revista de Engenharia e Ciências Aplicadas},
Year           = {2001},
Address         = {São Paulo},
Note           = {No prelo},
```

```

Volume           = {5},
Owner            = {apcalabrez},
Timestamp        = {2015.09.16}
}

```

6.2.10 Publicações periódicas em suporte eletrônico

SOBRENOME, Prenome(s) do(s) autor(es). Título do artigo: subtítulo. **Título da publicação**, Local de publicação (cidade), volume, fascículo, paginação inicial e final do artigo e mês abreviado de publicação. Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês abreviado ano.

Exemplos:

PALAGACHEV, D. K.; RECKE, L.; SOFTOVA, L. G. Applications of the differential calculus to nonlinear elliptic operators with discontinuous coefficients. **Mathematische Annalen**, Berlin, v. 336, n. 3, p. 617-637, Nov. 2006. Disponível em: <<http://www.springerlink.com.w10077.dotlib.com.br/content/y767134777841722/fulltext.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2006.

Campos em LATEX:

```

Title           = {Applications of the differential calculus
to nonlinear
elliptic operators with discontinuous coefficients.},
Author          = {Palagachev, D. K. and Recke, L and
Softova,
L. G.},
Journal         = {Mathematische Annalen},
Year            = {2006},
Address         = {Berlin},
Month           = {nov.},
Number          = {3},
Pages           = {617-637},
Url             = {http://www.springerlink.com.w10077.dotlib.
com.br/content/y767134777841722/fulltext.pdf},
Urlaccessdate   = {17 nov. 2006},
Volume          = {336},
Owner           = {AnaPaula},
Timestamp       = {2015.10.02}

```

}

WU, H. et al. Parametric sensitivity in fixed-bed catalytic reactors with reverse flow operation. **Chemical Engineering Science**, London, v. 54, n. 20, 1999. Disponível em: <<http://www.probe.br/sciencedirect.html>>. Acesso em: 8 nov. 1999.

Campos em LATEX:

```
@Article{Wu1999,
  Title           = {Parametric sensitivity in fixed-bed
catalytic reactors with reverse flow operation},
  Author          = {Wu, H. and Silva, A. M. and Montgomery,
R. and Arruda, M. L.},
  Journal         = {Chemical Engineering Science},
  Year            = {1999},
  Address         = {London},
  Number         = {20},
  Url             = {http://www.probe.br/sciencedirect.html},
  Urlaccessdate   = {8 nov. 1999},
  Volume         = {54},
  Owner          = {AnaPaula},
  Timestamp       = {2015.10.02}
}
```

6.2.11 Artigo e/ou matéria de jornal

HOFLING, E. Livro descreve os 134 tipos de aves do campus da USP. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 15 out. 1993. Cidades, Caderno 7, p. 15. Depoimento a Luiz Roberto de Souza Queiroz.

```
@Article{Hofling1993,
  Title           = {Livro descreve os 134 tipos de aves do campus
da USP},
  Author          = {Hofling, E.},
  Journal         = {O Estado de S. Paulo},
  Year            = {1993},
  Address         = {São Paulo},
  Month          = {15 out.},
  Note           = {Cidades, Caderno 7, p. 15. Depoimento a Luiz
```

```

Roberto de Souza Queiroz},
Owner                = {AnaPaula},
Timestamp            = {2015.10.02}
}

```

– Em suporte eletrônico

PORTER, E. This time, it's not the economy. **The New York Times**, New York, 24 Oct. 2006. Disponível em: <<http://www.nytimes.com/2006/10/24/business/usinessoref=slogin>>. Acesso em: 24 out. 2006.

Campos em LATEX:

```

@Article{Porter2006,
Title                = {This time, it's not the economy},
Author               = {Porter, E.},
Journal              = {The New York Times},
Year                 = {2006},
Address              = {New York},
Month                = {24 Oct.},
Url                  = {http://www.nytimes.com/2006/10/24/
business/usinessoref=slogin},
Urlaccessdate        = {24 out. 2006},
Owner                = {AnaPaula},
Timestamp            = {2015.10.02}
}

```

6.2.12 Artigo publicado com correção

– correção de

MEYAARD, L. et al. The epithelial celular adhesion molecule (Ep-CAM) is a ligand for the leukocyte-associated immunoglobulin-like receptor (LAIR). **Journal of Experimental Medicine**, New York, v. 198, n. 7, p. 1129, Oct. 2003. Correção de: MEYAARD, L. et al. *Journal of Experimental Medicine*, New York, v. 194, n. 1, p. 107-112, July 2001.

Campos em LATEX:

```

@Article{Meygaard2003,
Title                = {The epithelial celular adhesion molecule

```

(Ep-CAM) is a ligand for the leukocyte-associated immunoglobulin-like receptor (LAIR).},

Author = {Meyaard, L and Arruda, M. L. and Silva, A. M. and Montgomery, R. and Malinowski, J. M},
Journal = {Journal of Experimental Medicine},
Year = {2003},
Address = {New York},
Month = {Oct.},
Note = {Correção de: MEYAARD, L. et al. Journal of Experimental Medicine, New York, v. 194, n. 1, p. 107-112, July 2001},
Number = {7},
Pages = {1129},
Volume = {198},
Owner = {AnaPaula},
Timestamp = {2015.10.02}
}

– correção em

MEYAARD, L. et al. The epithelial cellular adhesion molecule (Ep-CAM) is a ligand for the leukocyte-associated immunoglobulin-like receptor (LAIR). Journal of Experimental Medicine, New York, v. 194, n. 1, p. 107-112, July 2001. Correção em: MEYAARD, L. et al. **Journal of Experimental Medicine**, New York, v. 198, n. 7, p. 1129, Oct. 2003.

Campos em LATEX:

@Article{Meyaard2003,
Title = {The epithelial cellular adhesion molecule (Ep-CAM) is a ligand for the leukocyte-associated immunoglobulin-like receptor (LAIR).},
Author = {Meyaard, L and Arruda, M. L. and Silva, A. M. and Montgomery, R. and Malinowski, J. M},
Journal = {Journal of Experimental Medicine},
Year = {2001},
Address = {New York},
Month = {July},
Note = {Correção em: MEYAARD, L. et al. **Journal of Experimental Medicine**, New York, v. 198, n. 7,


```
p. 1129, Oct. 2003.},
Number           = {1},
Pages            = {107-112},
Volume          = {194},
Owner            = {AnaPaula},
Timestamp        = {2015.10.02}
}
```

6.3 Patentes

ENTIDADE RESPONSÁVEL. Nome do Autor/inventor na ordem direta. **Título.** Número da patente, datas (período de registro).

Exemplos:

EMBRAPA. Unidade de Apoio, Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária (São Carlos, SP). Paulo Estevão Cruvinel. **Medidor digital de temperatura para solos.** BR n. PI 8903105-9, 26 jun. 1989, 30 maio 1995.

Campos em LATEX:

```
@Patent{Cruviel2014,
Title           = {Medidor digital multisensorial de
temperatura para solos},
Author          = {Paulo Estev\~ao Cruvinel},
HowPublished    = {26 jul. 1989, 30 maio 1995},
Number         = {BR10 2014 0890310-5A2},
Organization    = {Embrapa. {Unidade de Apoio a
Pesquisa e desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária
(São Carlos)}}},
Owner           = {Ana Paula},
Timestamp       = {2015.08.31}
}
```

MINOLTA COMPANY (Japan). Tomoko Miyaura. **Method for manufacturing optical lens elements.** US 5720791A, 7 Mar. 1995, 24 Feb. 1998.

Campos em LATEX:

```
@Patent{Miyaura,
```

```
Title           = {Method for manufacturing optical
lens elements},
Author          = {Tomoko Miyaura},
HowPublished    = {7 mar. 1995, 24 fev. 1998},
Number         = {US 5720791A},
Organization    = {Minolta Company {(Japan)}},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.15}
}
```

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. Waldir Pó.
Conversor eletrônico de lâmpadas. BR n. PI 6500856, 19 maio
1985.

Campos em LATEX:

```
@Patent{po1995,
Title           = {Conversor eletrônico de lâmpadas},
Author          = {Waldir P\'o},
HowPublished    = {19 maio 1985},
Number         = {BR n. PI 6500856},
Organization    = {UNIVERSIDADE DE
SÃO PAULO. {Escola Politécnica}},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.09.15}
}
```

– Em suporte eletrônico

ENTIDADE RESPONSÁVEL. Nome do Autor/inventor na ordem direta.
Título. Número da patente, datas (período de registro). Disponível em:
<endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês abreviado. Ano.

Exemplos:

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES PLC (London). David Ronald Hodgson; Francis Rourke. **Cathode for use in electrolyte cell**. US 6017430, 6 Aug. 1997, 25 Jan. 2000. Disponível em: <<http://164.195.100.11/netacgi/nphParser?Sect1=PTO2Sect2=HITTOFFp1u=/netahtml/srchnum.htmr=1f=G1=5 Os1=6017430x>>. Acesso em: 4 dez. 2001.

Campos em LATEX:

```
@Patent{imperial2000,
Title           = {Cathode for use in electrolyte cell},
Author          = {David Ronald Hodgson and Francis Rourke.},
HowPublished    = {25 Jan. 2000},
Number          = {US 6017430},
Organization    = {Imperial Chemical Industries Plc (London).},
Url             = {<http://164.195.100.11/netacgi/nphParser?Sect1=PTO2Sect2=HITTOFFp1u=/netahtml/srchnum.htmr=1f=G1=5 Os1=6017430x>},
Urlaccessdate   = {4 dez. 2001},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.15}
}
```

UNILEVER N. V. Elza Maria Possinhas Pimentel. **Dove**. BR n. PI 06520430, 10 mar. 1977, 19 ago. 1997. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/pesqmarcas/marcas.htm>>. Acesso em: 30 abr. 2002.

Campos em LATEX:

```
@Patent{unilever1997,
Title           = {Dove},
Author          = {Elza Maria Possinhas Pimentel},
HowPublished    = {10 mar. 1977, 19 ago. 1997},
Number          = {BR n. PI 006520430},
Organization    = {Unilever N. V.},
Url             = {<http://www.inpi.gov.br/pesq\_marcas/marcas.htm>},
Urlaccessdate   = {30 abr. 2002},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.09.15}
}
```

6.4 Normas

Norma é o documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece regras, diretrizes ou características mínimas para atividades ou para seus resultados, visando à obtenção de um grau ótimo de ordenação em um dado contexto.

Exemplos:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002a. 7 p.

Campos em LATEX:

```
@Book{nbr10520,
Title           = {NBR 10520},
Address         = {Rio de Janeiro},
Org-short      = {Associa{\c c}\~ao Brasileira de Normas
T\'ecnicas},
Organization    = {Associa{\c c}\~ao Brasileira de Normas
T\'ecnicas},
Pages          = {7},
Subtitle       = {informação e documentação: citações
em documentos:
apresentação},
Year           = {2002a},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.16}
}
```

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Normas de apresentação tabular**. 3. ed. Rio de Janeiro, 1993.

Campos em LATEX:

```
@Book{ibge1993,
Title           = {Normas de apresentação tabular},
Address         = {Rio de Janeiro},
Organization    = {Instituto Brasileiro de Geografia e
Estat{\'\i}stica},
```

```

Publisher          = {IBGE},
Year               = {1993},
Edition            = {3},
Owner              = {Ana Paula},
Timestamp          = {2015.09.10}
}

```

6.5 Documentos Jurídicos

Documentos referentes à legislação, jurisprudência (decisões judiciais) e doutrina (interpretação dos textos legais). Elementos essenciais: jurisdição (ou cabeçalho da entidade, no caso de se tratar de normas), título, numeração, data e dados da publicação. No caso de constituições e suas emendas, entre com o nome da jurisdição, o título e acrescente a palavra “Constituição”, seguida do ano de promulgação, entre parênteses. Elementos complementares: Notas explicativas.

6.5.1 Legislação

Compreende a Constituição, as emendas constitucionais e os textos legais intra-constitucionais (lei complementar e ordinária, medida provisória, decreto em todas as suas formas, resolução do Senado Federal) e normas emanadas de entidades públicas e privadas (ato normativo, portaria, resolução, ordem de serviço, instrução normativa, comunicado, aviso, circular, decisão administrativa, entre outros).

Exemplos:

BRASIL. **Código civil**. Organização dos textos, notas remissivas e índices por Juarez de Oliveira. 46. ed. São Paulo: Saraiva, 1985.

Campos em LATEX:

```

@Book{codigo1995,
  Title          = {Código civil},
  Address        = {São Paulo},
  Furtherresp    = {Organização dos textos, notas remissivas e
  índices por
  Juarez de Oliveira},
  Org-short      = {Brasil},
  Organization    = {Brasil},
  Publisher      = {Saraiva},

```

```
Year                = {1985},
Edition             = {46},
Owner               = {AnaPaula},
Timestamp           = {2015.10.02}
}
```

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

Campos em LATEX:

```
@Book{constituicao1988,
Title          = {Constituição (1988)},
Address        = {Brasília, DF},
Furtherresp    = {Constituição da República Federativa
do Brasil.},
Org-short      = {Brasil},
Organization   = {Brasil},
Publisher      = {Senado},
Year           = {1988},
Owner          = {AnaPaula},
Timestamp      = {2015.10.02}
}
```

BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 9, de 9 de novembro de 1995. Dá nova redação ao art. 177 da Constituição Federal, alterando e inserindo parágrafos. **Lex**, São Paulo, v. 59, p. 1966, out./dez. 1995.

Campos em LATEX:

```
@Article{brasil1995,
Title          = {Constituição (1988). Emenda constitucional
nº 9, de 9 de novembro de 1995. Dá nova redação ao art. 177 da
Constituição Federal, alterando e inserindo parágrafos},
Journal        = {Lex},
Organization   = {Brasil},
Year           = {1995},
Address        = {São Paulo},
Volume         = {59},
```

```

Owner          = {Ana Paula},
Timestamp      = {2015.09.10}
}

```

BRASIL. Medida provisória nº 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997.
 Estabelece multa em operações de importação, e dá outras providências.
Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo,
 Brasília, DF, 14 dez. 1997. Seção 1, p. 29514.

Campos em LATEX:

```

@Article{brasil1997,
Title          = {Medida provisória nº 1.569-9, de 11 de
dezembro de 1997. Estabelece multa em operações de importação, e
dá outras providências},
Journal        = {Diário Oficial da República Federativa
do Brasil},
Organization   = {Brasil},
Year           = {1997},
Address        = {Brasília, DF},
Month          = {14 dez.},
Note           = {Seção 1, p.29514},
Owner          = {Ana Paula},
Publisher      = {Poder Executivo},
Timestamp      = {2015.09.10}
}

```

6.5.2 Jurisprudência

Súmulas, enunciados, acórdãos, sentenças e demais decisões judiciais.

Exemplos:

BRASIL. Tribunal Regional Federal. (5. Região). Administrativo. Escola Técnica Federal. Pagamento de diferenças referente a enquadramento de servidor decorrente da implantação de Plano Único de Classificação e Distribuição de Cargos e Empregos, instituído pela Lei nº 8.270/91. Predominância da lei sobre a portaria. Apelação cível nº 42.441-PE (94.05.01629-6). Apelante: Edilemos Mamede dos Santos e outros. Apelada: Escola Técnica Federal de Pernambuco. Relator: Juiz Nereu Santos. Recife, 4 de março de 1997. **Lex:** jurisprudência do STJ e Tribunais Regionais Federais, São Paulo. v. 10, n.103, p. 558-562, mar. 1998.

Campos em LATEX:

```
@Article{brasillex1998,
  Title = {Tribunal Regional Federal. Regi\~ao, 5.
  Administrativo. Escola T\'ecnica Federal. Pagamento de diferen{\c c}as
  referente a enquadramento de servidor decorrente de implanta{\c c}\~ao
  de Plano {\'\U}nico de Classifica{\cc}\~ao e Distribui{\c c}\~ao de
  Cargos e Empregos, institu{\'\i}do pela Lei n{\$~o\$}~8.270/91.
  Predomin\^ancia da lei sobre a portaria. Apela{\cc}\~ao c{\'\i}vel
  n{\$~o\$}~42.441-{PE} (94.05.01629-6). Apelante: Edilemos Mamede dos Santos
  e outros. Apelada: Escola T\'ecnica Federal de Pernambuco. Relator: Juiz
  Nereu Santos. Recife, 4 de mar{\c c}o de 1997},
  Journal = {Lex},
  Organization = {Brasil},
  Year = {1998},
  Address = {S\~ao Paulo},
  Month = {mar.},
  Number = {103},
  Pages = {558-562},
  Volume = {10},
  Section = {Jurisprud\^encia do STJ e Tribunais Regionais
  Federais}
  Owner = {Ana Paula},
  Timestamp = {2015.09.10}
}
```

6.5.3 Doutrina

Qualquer discussão técnica sobre questões legais (monografias, artigos de periódicos, papers etc.), referenciada conforme o tipo de publicação.

Exemplos:

BARROS, Raimundo Gomes de. Ministério Público: sua legitimação frente ao Código do Consumidor. **Revista Trimestral de Jurisprudência dos Estados**, São Paulo, v. 19, n. 139, p. 53-72, ago. 1995.

Campos em LATEX:

```
@Article{barros1995,
  Title           = {Ministério Público},
  Author          = {Barros, Raimundo Gomes de},
  Journal         = {Revista Trimestral de Jurisprudência dos
  Estados},
  Subtitle        = {sua legitimação
  frente ao Código do Consumidor},
  Year            = {1995},
  Address         = {São Paulo,},
  Month           = {ago},
  Number          = {139},
  Pages           = {53-72},
  Volume          = {19},
  Owner           = {apcalabrez},
  Timestamp       = {2016.04.26}
}
```

6.5.4 Em suporte eletrônico

BRASIL. Lei nº 9.887, de 7 de dezembro de 1999. Altera a legislação tributária federal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 dez. 1999. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/mp leis/leistexto.asp?ld=LEI209887>>. Acesso em: 22 dez. 1999.

Campos em LATEX:

```
@Article{1999,
  Title           = {Lei nº 9.887, de 7 de dezembro de 1999. Altera
  a legislação tributária federal},
  Journal         = {Diário Oficial da República Federativa do
  Brasil},
  Organization    = {Brasil},
  Year            = {1999},
```

```

Address          = {Brasília, DF},
Month            = {8 dez.},
Url              = {http://www.in.gov.br/mp_leis/leis_texto.aps?
Id=Lei209887},
Urlaccessdate    = {22 dez. 1999},
Owner            = {Ana Paula},
Timestamp        = {2015.09.10}
}

```

6.6 Materiais especiais

Filmes cinematográficos ou científicos, gravações de vídeo e som, esculturas, maquetes, objetos de museu, animais empalhados, jogos, modelos, protótipos etc.

TÍTULO. Diretor, produtor. Local: Produtora, data. Especificação do suporte em unidades físicas. Notas complementares.
ou
SOBRENOME, Prenome(s) do(s) autor(es). **Título** (quando não existir, deve-se atribuir uma denominação ou a indicação sem título, entre colchetes). Ano. Especificação do objeto.

Exemplos:

BULE de porcelana: família Rosa, decorado com buquês e guirlandas de flores sobre fundo branco, pegador de tampa em formato de fruto. [China: Companhia das Índias, 18--]. 1 bule.

Campos em LATEX:

```

@Book{bule18,
Title          = {Bule de porcela},
Note           = {[China: Companhia das Índias, 18--]. 1
bule.},
Org-short      = {Bule, 18--},
Subtitle       = {família Rosa, decorado com buquês e
guirlandas de flores sobre fundo branco, pegador de tampa em formato de
fruto},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.08}
}

```

CENTRAL do Brasil. Direção: Walter Salles Júnior. Produção: Martire de Clermont-Tonnerre e Arthur Cohn. Intérpretes: Fernanda Montenegro; Marília Pera; Vinicius de Oliveira; Sônia Lira; Othon Bastos; Matheus Nachtergaele e outros. Roteiro: Marcos Bernstein, João Emanuel Carneiro e Walter Salles Júnior. [S.l.]: Le Studio Canal; Riofilme; MACT Productions, 1998. 1 bobina cinematográfica (106 min), son., color., 35 mm.

Campos em LATEX:

```
@Book{central1998,
  Title           = {Central do Brasil},
  Address         = {[S.l.]},
  Furtherresponsible = {Direção: Walter Salles Júnior. Produção:
Martire de Clermont-Tonnerre e Arthur Cohn. Intérpretes: Fernanda
Montenegro; Marília Pera; Vinicius de Oliveira; Sônia Lira; Othon
Bastos; Matheus Nachtergaele e outros. Roteiro: Marcos Bernstein,
João Emanuel Carneiro e Walter Salles Júnior},
  Note            = {1 bobina cinematográfica (106 min),
son., color., 35 mm},
  Org-short       = {Central},
  Publisher       = {Le Studio Canal; Riofilme; MACT
Productions},
  Year            = {1998},
  Owner           = {apcalabrez},
  Timestamp       = {2015.10.08}
}
```

KOBAYASHI, K. **Doença dos xavantes**. 1980. 1 fotografia, color., 16 cm x 56 cm.

Campos em LATEX:

```
@Book{Kobayashi1980,
  Title           = {Doença dos xavantes},
  Author          = {Kobayashi, K.},
  Note            = {1 fotografia, color., 16 cm x 56 cm},
  Year            = {1980},
  Owner           = {apcalabrez},
  Timestamp       = {2015.10.08}
```

}

Ou

```
@Misc{KOBAYASHI1980,
Title           = {Doenças dos xavantes},
Author          = {Kobayashi, K.},
Note           = {1 fot., color. 16 cm X 56 cm.},
Year           = {1980},
Owner          = {Ana Paula},
Timestamp      = {2015.09.10}
}
```

6.6.1 Documentos Cartográficos

Mapa, atlas, globo, fotografia aérea, imagem de satélite etc.

6.6.1.1 No todo

SOBRENOME, Prenome(s) do(s) autor(es). **Título:** subtítulo. Local:
Editora, ano, designação específica e escala

Exemplos:

ATLAS Mirador Internacional. Rio de Janeiro: Enciclopédia Britânica do
Brasil, 1981. 1 atlas. Escalas variam.

Campos em LATEX:

```
@Book{atlas1981,
Title           = {Atlas Mirador Internacional},
Address         = {Rio de Janeiro},
Note           = {1 atlas. Escalas variam},
Org-short      = {Atlas},
Publisher       = {Enciclopédia Britânica do Brasil},
Year           = {1981},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.08}
}
```

BRASIL e parte da América do Sul: mapa político, escolar, rodoviário, turístico e regional. São Paulo: Michalany, 1981. 1 mapa, color., 79 cm x 95 cm. Escala 1:600.

Campos em LATEX:

```
@Book{brasil1981,
  Title           = {Brasil e parte da América do Sul},
  Address         = {São Paulo},
  Note            = {1 mapa, color., 79 cm x 95 cm. Escala 1:600},
  Org-short       = {Brasil},
  Publisher       = {Michalany},
  Subtitle        = {mapa político, escolar, rodoviário, turístico
e regional},
  Year            = {1981},
  Owner           = {apcalabrez},
  Timestamp       = {2015.10.08}
}
```

6.6.1.2 Em suporte eletrônico

SOBRENOME, Prenome(s) do(s) autor(es). **Título:** subtítulo. Local: Editora, ano, designação específica e escala. Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês abreviado. Ano.

Exemplos:

ATLAS ambiental da Bacia do Rio Corumbataí. Rio Claro: CEAPLA, IGCE, UNESP, 2001. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/ceapla/atlas>>. Acesso em: 8 abr. 2002.

Campos em LATEX:

```
@Book{atlas2001,
  Title           = {Atlas ambiental da Bacia do Rio Corumbataí},
  Address         = {Rio Claro},
  Org-short       = {Atlas},
  Publisher       = {CEAPLA, IGCE, UNESP},
  Year            = {2001},
  Url             = {http://www.rc.unesp.br/igce/ceapla/atlas},
  Urlaccessdate   = {8 abr. 2002},
}
```

```
Owner                = {apcalabrez},
Timestamp            = {2015.10.08}
}
```

6.6.2 Documentos sonoros

Discos, CD, fita cassete, fita magnética etc.

6.6.2.1 No todo

COMPOSITOR(ES) OU INTÉRPRETE(S). **Título.** Local: Gravadora, ano.
Especificação do suporte.

Exemplos:

FAGNER, R. **Revelação.** Rio de Janeiro: CBS, 1988. 1 cassete sonoro (60 min), 3 3/4 pps, estéreo.

Campos em LATEX:

```
@Book{Fagner1988,
Title      = {Revelação},
Address    = {Rio de Janeiro},
Author     = {Fagner, R.},
Note       = {1 cassete sonoro (60 min), 3 3/4 pps,
estéreo},
Publisher  = {CBS},
Year       = {1988},
Owner      = {AnaPaula},
Timestamp  = {2015.10.08}
}
```

DENVER, John. **Poems, prayers & promises.** São Paulo: RCA Records, 1974.
1 disco (38 min): 33 1/3 rpm, microsulco, estéreo. 104.4049.

Campos em LATEX:

```
@Book{Denver1974,
Title      = {Poems, prayers \& promises},
Address    = {São Paulo},
Author     = {Denver, John},
```

```
Note           = {1 disco (38 min): 33 1/3 rpm, microsulco,
estéreo. 104.4049},
Publisher       = {RCA records},
Year           = {1974},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.08}
}
```

6.6.2.2 Em parte

COSTA. S.; SILVA, A. Jura secreta. Intérprete: Simone. In: SIMONE. **Face a face**. [S.l.]: Emi-Odeon Brasil, p1977. 1 CD. Faixa 7.

Campos em LATEX:

```
@Incollection{simone1977,
Title           = {Jura secreta. Intérprete: Simone},
Author          = {Costa, S and Silva, A.},
Booktitle       = {Face a face},
Org-short       = {Simone},
Organization    = {Simone},
Publisher       = {Emi-Odeon Brasil},
Year            = {1977},
Address         = {[S.l.]},
Note            = {1 CD. Faixa 7},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.10.08}
}
```

6.6.3 Partituras

6.6.3.1 Impressa

SOBRENOME, Prenome do autor. **Título**: subtítulo. Local: Editora, ano. Designação do material (unidades físicas: número de partituras ou de partes, páginas e/ou folhas). Instrumento a que se destina.

Exemplos:

VILLA-LOBOS, H. **Coleções de quartetos modernos**: cordas. Rio de Janeiro: [s.n.], 1916. 1 partitura [23 p.]. Violoncelo.

Campos em LATEX:

```
@Book{Villa-Lobos1916,
Title           = {Coleções de quartetos modernos:},
Address         = {Rio de Janeiro},
Author          = {Villa-Lobos, H.},
Note           = {1 partitura [23 p.]. Violoncelo},
Publisher       = {[s.n.]},
Subtitle       = {cordas},
Year           = {1916},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.08}
}
```

6.6.3.2 Em suporte eletrônico

SOBRENOME, Prenome do autor. **Título:** subtítulo. Local: Editora, ano.
Designação do material (unidades físicas: número de partituras ou de partes).
Instrumento a que se destina. Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso
em: dia mês abreviado. Ano.

Exemplos:

OLIVA, Marcos; MOCOTÓ, Tiago. **Fervilhar:** frevo. [19-?]. 1 partitura.
Piano. Disponível em: <<http://openlink.inter.net/picolino/partitur.htm>>.
Acesso: 5 jan. 2002.

Campos em LATEX:

```
@Book{Oliva1900,
Title           = {Fervilhar},
Author          = {Oliva, M. and Mocot\'o, T.},
Note           = {1 partitura. Piano},
Subtitle       = {frevo},
Year           = {[1900]},
Url            = {http://openlink.inter.net/picolino/partitur.
htm},
Urlaccessdate  = {5 jan. 2002},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.08}
}
```


6.6.4 Bula de medicamento

TÍTULO da medicação. Responsável técnico (se houver). Local: Laboratório, ano de fabricação. Bula de remédio.

Exemplos:

RESPRIN: comprimidos. Responsável técnico Delosmar R. Bastos. São José dos Campos: Johnson & Johnson, 1997. Bula de remédio.

Campos em LATEX:

```
@Book{resprin1997,
  Title           = {Resprin},
  Address         = {São José dos Campos},
  Furtherresp     = {Responsável técnico Delosmar R. Bastos},
  Note            = {Bula de remédio},
  Publisher       = {Johnson \& Johnson},
  Subtitle        = {comprimidos},
  Year            = {1997},
  Owner           = {apcalabrez},
  Timestamp       = {2015.09.14}
}
```

– Em suporte eletrônico

BUSCOPAN: composto. Responsável Técnico Dímitra Apostolopoulou. Itacerica da Serra: Boehringer Ingelheim Brasil, 2013. Bula de remédio. Disponível em: <<http://www.buscopan.com.br/content/dam/internet/chc/buscopan/pt-BR/documents/bula-buscopan-composto-comprimidos-revestidos-paciente.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2015.

Campos em LATEX:

```
@Book{buscopan2013,
  Title           = {Buscopan},
  Address         = {Itacerica da Serra},
  Furtherresp     = {Responsável Técnico Dímitra
  Apostolopoulou},
  Note            = {Bula de remédio},
  Publisher       = {Boehringer Ingelheim Brasil},
```

```

Subtitle          = {composto},
Year              = {2013},
Url               = {http://www.buscopan.com.br/
content/dam/internet/chc/buscopan/pt_BR/documents/bula_
buscopan_composto_comprimidos_revestidos_paciente.pdf},
Urlaccessdate     = {14 set. 2015},
Owner             = {apcalabrez},
Timestamp         = {2015.09.14}
}

```

6.7 Documentos disponíveis somente em suporte eletrônico

Documento codificado para manipulação (edição, leitura) por computador, com acessos:

- **direto:** leitura efetuada por equipamentos periféricos ligados ao computador (disquete, arquivos em disco rígido, CD-ROM, DVD);
- **remoto:** redes locais ou externas (banco e bases de dados, catálogos ou livro, websites, serviços on-line, tais como: listas de discussão, mensagens eletrônicas, arquivos etc.) (??)

SOBRENOME, Prenome(s). **Título** e versão (se houver) e descrição física do meio eletrônico. Quando se tratar de obras consultadas on-line, incluir o endereço eletrônico. Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês abreviado. Ano.

6.7.1 Acesso a banco, base de dados e lista de discussão

Exemplos:

ÁCAROS no Estado de São Paulo (Enseius concordis): banco de dados preparado por Carlos H.W. Flechtman. In: FUNDAÇÃO TROPICAL DE PESQUISAS E TECNOLOGIA "ANDRÉ TOSELLO". **Base de Dados Tropical:** no ar desde 1985. Disponível em: <http://www.bdt.org/bdt/aca_rop>. Acesso em: 28 nov. 1998.

Campos em LATEX:

```

@Incollection{acaros1985,
Title          = {Ácaros no Estado de São Paulo (Enseius
concordis)},

```

```

Booksubtitle      = {no ar desde 1985},
Booktitle         = {Base de Dados Tropical},
Org-short         = {Ácaros},
Organization      = {Fundação Tropical De Pesquisas e
Tecnologia "André Tosello"},
Subtitle          = {banco de dados preparado por Carlos
H.W. Flechtmann.},
Url               = {http://www.bdt.org/bdt/acarosp.},
Urlaccessdate    = {28 nov. 1998},
Owner             = {apcalabrez},
Timestamp        = {2015.10.08}
}

```

BIONLINE Discussion List. List maintained by the Bases de Dados Tropical, BDT in Brasil. Disponível em: <lisserv@bdtd.org.br>. Acesso em: 25 nov. 1998.

Campos em LATEX:

```

@Book{bionline,
Title          = {Bionline Discussion List.
List maintained by the Bases de Dados Tropical, BDT in Brasil.},
Org-short      = {Bionline},
Url            = {<lisserv@bdtd.org.br>},
Urlaccessdate  = {25 nov. 1998},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.08}
}

```

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Sistema Integrado de Bibliotecas. **DEDALUS**: banco de dados bibliográficos da USP. São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.usp.br/sibi>. Acesso em: 16 out. 2006.

Campos em LATEX:

```

@Book{usp2006,
Title          = {Dedalus},
Address        = {São Paulo},
Org-short      = {Universidade de São Paulo},
Organization    = {Universidade de São Paulo. {Sistema

```

```
Integrado de
Bibliotecas}},
Subtitle           = {banco de dados bibliográficos da USP},
Year               = {2006},
Url                = {http://www.usp.br/sibi},
Urlaccessdate     = {16 out. 2006},
Owner              = {apcalabrez},
Timestamp          = {2015.10.08}
}
```

6.7.2 Website

Exemplos:

GALERIA virtual de arte do Vale do Paraíba. São José dos Campos: Fundação Cultural Cassiano Ricardo, 1998. Apresenta reproduções virtuais de obras de artistas plásticos do Vale do Paraíba. Disponível em: <<http://www.virtualvale.com.br/galeria>>. Acesso em: 27 nov. 2001.

Campos em LATEX:

```
@Book{galeria1998,
Title           = {Galeria virtual de arte do Vale da
Paraíba},
Address         = {São José dos Campos},
Note            = {Apresenta reproduções virtuais de obras
de artistas
plásticos do Vale do Paraíba},
Org-short       = {Galeria},
Publisher       = {Fundação Cultural Cassiano Ricardo},
Year            = {1998},
Url             = {http://www.virtualvale.com.br/galeria},
Urlaccessdate  = {27 nov. 2001},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.10.08}
}
```

6.7.3 Artigo ahead of print

Artigo aceito para publicação e disponível on-line, antes da impressão, sem ter um número de fascículo associado.

Exemplos:

SIGH-MANOUX, A.; RICHARDS, M.; MARMOT, M. Socieconomic position acroos the lifecourse: how does is relate to cognitive function in mid-life? **Annals of Epidemiology**, New York, 2005. In press. Disponível em: <<http://www.science.direct.com/science?-ob=ArticleURL>>. Acesso em: 13 jan. 2005.

Campos em LATEX:

```
@Article{Sigh-Manoux2005,
  Title           = {Socieconomic position acroos the
lifecourse},
  Author          = {Sigh-Manoux, A. and Richrads, M.
and Marmot, M.},
  Journal         = {Annals of Epidemiology},
  Subtitle       = {how does is relate to cognitive function
in mid-life?},
  Year           = {2005},

  Address        = {New York},
  Note           = {In press},
  Url            = {<http://www.sciencedirect.com/science?
-ob=ArticleURL>},
  Urlaccessdate  = {13 jan. 2005},
  Owner          = {apcalabrez},
  Timestamp      = {2016.04.26}
}
```

TEIXEIRA JÚNIOR, A. L.; CARAMELLI, P. Apatia na doença de Alzheimer. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, 2006. No prelo. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbp/nahead/ahead1b.pdf>>. Acesso em: 8 ago. 2006.

Campos em LATEX:

```
@Article{Teixeira2006,
Title          = {Apatia na doença de Alzheimer},
Author         = {Teixeira, Junior, A. L. and Caramelli,
P.},
Journal        = {Revista Brasileira de Psiquiatria},
Year           = {2006},
Address        = {São Paulo},
Note           = {No prelo},
Url            = {<http://www.scielo.br/pdf/rbp/nahead
/ahead1b.pdf>}},
Urlaccessdate  = {8 ago. 2006},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2016.04.26}
}
```

6.7.4 Open access

Exemplo

LACASSE, J. R.; LEO, J. Serotonin and depression: a disconnect between the advertisements and the scientific literature. **Plos Medicine**, San Francisco, v. 2, n. 12, p. e392, Dec. 2005. *Open access*. Disponível em: <<http://www.plosmedicine.org>>. Acesso em: 15 mar. 2006.

Campos em LATEX:

```
@Article{Lacasse2005,
Title          = {Serotonin and depression: a disconnect
between the
advertisements and the scientific literature},
Author         = {Lacasse, J. R. and Leo, J.},
Journal        = {Plos Medicine},
Year           = {2005},
Address        = {San Francisco},
Month          = {Dec.},
Note           = {\emph{Open access}}},
Number         = {12},
Pages          = {e392},
Url            = {http://www.plosmedicine.org},
Urlaccessdate  = {15 mar. 2006},
```

```

Volume           = {2},
Owner            = {apcalabrez},
Timestamp        = {2015.10.08}
}

```

6.7.5 Digital Object Identifier (DOI)

Representa um sistema de identificação numérico para localizar e acessar materiais na web (publicações em periódicos, livros etc.), muitas das quais localizadas em bibliotecas virtuais. Foi desenvolvido pela Associação de Publicadores Americanos (AAP) com a finalidade de autenticar a base administrativa de conteúdo digital. Este número de identificação da obra é composto por duas sequências: um prefixo (ou raiz) que identifica o publicador do documento e um sufixo determinado pelo responsável pela publicação do documento. (??).

Por exemplo: 34.7111.9 / ISBN (ou ISSN).

O prefixo DOI é nomeado pela International DOI Foundation (IDF), garantindo identidade única a cada documento.

SUKIKARA, M. H. et al. Opiate regulation of behavioral selection during lactation. **Pharmacology, Biochemistry and Behavior**, Phoenix, v. 87, p. 315-320, 2007. doi:10.1016/j.pbb.2007.05.005.

Campos em LATEX:

```

@Article{Sukikara2007,
Title           = {Opiate regulation of behavioral selection
during lactation},
Author          = {Sukikara, M. H. and Arruda, M. L. and
Softova,
L. G. and Malinowski, J. M},
Journal         = {Pharmacology, Biochemistry and Behavior},
Year           = {2007},
Address        = {Phoenix},
Note           = {doi:10.1016/j.pbb.2007.05.005},
Pages          = {315-320},
Volume         = {87},
Owner          = {apcalabrez},
Timestamp      = {2015.10.08}
}

```

6.7.6 CD-ROM e disquete

Exemplo

MICROSOFT Project for Windows 95: project planning software. Version 4.1. [S.l]: Microsoft Corporation, 1995. 1 CD-ROM.

Campos em LATEX:

```
@Book{microsoft1995,
Title           = {Microsoft Project for Windows 95},
Note            = {1 CD-ROM},
Org-short       = {Microsoft},
Publisher       = {Microsoft Corporation},
Subtitle        = {project planning software. Version 4.1.},
Year            = {1995},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.10.08}
}
```

6.7.7 Mensagens eletrônicas

Exemplo

SCIENCEDIRECT MESSAGE CENTER. **ScienceDirect Search Alert:** 34 New articles Available on ScienceDirect [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <mjkarval@usp.br> em 17 nov. 2006.

Campos em LATEX:

```
@Book{science2006,
Title           = {ScienceDirect Search Alert},
Note            = {Mensagem recebida por <mjkarval@usp.br>
em 17 nov. 2006},
Org-short       = {Sciencedirect Message Center},
Organization    = {Sciencedirect Message Center},
Subtitle        = {34 New articles Available on
ScienceDirect [mensagem pessoal]},
Owner           = {apcalabrez},
Timestamp       = {2015.10.08}
}
```


As referências das citações presentes no capítulo "Referências" também servem de exemplos para elaboração de bibliografia em BibTeX e constam do arquivo.bib.

7 RESULTADOS

7.1 Testes Unitários

7.1.1 Leituras Espúrias nos Sonares

Ao serem feitos testes unitários no *software* de controle dos sensores ultrassônicos, notou-se a existência de leituras espúrias, em condições em que não havia obstáculos dentro da região visível do dispositivo. A fim de documentar o problema, posicionou-se o veículo num ambiente em que não havia qualquer obstáculo num raio de 5 metros e foram feitas medições com intervalos de 30ms, 45ms e 60ms; no caso deste teste, não faz diferença se as leituras são dinâmicas ou estáticas pois em todas leituras ao menos um dos sonares não conseguia detectar obstáculos, fazendo com que os intervalos de medida estático e dinâmico fossem iguais sempre.

Os resultados obtidos no teste mostraram que as leituras espúrias são esparsas e, em sua maioria, apontam valores menores do que 10cm. A solução concebida para remediar este problema foi basear o comportamento a ser adotado pelo veículo na média aritmética das últimas 5 leituras, excluindo os valores extremos. Desta forma, reduz-se problemas de leituras errôneas em que o sensor falha em detectar o obstáculo dentro do alcance tanto quanto quando detecta-se empecilhos onde não há. Com este novo comportamento, houve redução de mais de 40% do número de medidas espúrias, conforme ilustra a Tabela 1. Uma outra solução plausível para remediar as medidas espúrias que apontam valores muito próximos ao veículo seria aumentar o *blanking time* dos sonares, conforme (??).

7.1.2 Comparação entre Intervalos de Medição Dinâmico e Estático

A fim de verificar a viabilidade de empregar-se intervalos dinâmicos na percepção do veículo, este foi disposto de frente a uma quina, buscando manter o sensor frontal o mais alinhado ao plano bissetor da junção das duas paredes, perpendiculares entre si, de forma que os sensores das extremidades estivessem aproximadamente equidistantes da respectiva parede mais próxima. Para isso, foram marcados com uma trena pontos no chão que distavam de ambas paredes 30cm, 50cm, 100cm, 150cm e 200cm; para valores maiores do que 200cm não era possível sensibilizar todos sonares ao mesmo tempo, de modo que ao menos um deles não conseguia detectar obstáculos, o que não faria sentido para o teste em questão. Em cada um destes pontos foram feitas medições estáticas e dinâmicas com intervalos de 30ms, 45ms e 60ms. Numa situação ideal, em que todos sonares conseguissem sempre encontrar os obstáculos, não faria diferença para as medidas dinâmicas qual o intervalo estipulado, pois a medição seria encerrada assim que todos sonares houvessem sido sensibilizados; no entanto, em algumas leituras houve falhas na detecção, apontando

erroneamente a inexistência de obstáculo. Em cada um dos testes foram armazenadas 150 leituras consecutivas em um *buffer* local que, ao ser preenchido, cessava o acionamento dos sonares e imprimia os dados via interface serial antes de começar a próxima medição. Nos dados obtidos em cada uma dessas medições foram feitos cálculos de média e desvio padrão sujos e limpos¹, contagem dos resultados que desviassem em mais do que 15 centímetros em relação à média limpa das leituras, exceto para o caso do teste feito a 30cm das paredes, em que foram contadas medidas que desviaram mais do que 5 centímetros da média limpa.

7.1.2.1 Teste 30cm

Neste teste as leituras dinâmicas se mostraram consideravelmente mais imprecisas, chegando a apresentar mais de 10% de erros em alguns testes; no entanto, é preciso levar em consideração o quão mais rápidas são as medições dinâmicas que, no caso deste teste, durariam por volta de 2ms. Apesar de todas as leituras de todos sonares terem encontrado obstáculo, o desvio padrão das leituras com intervalo dinâmico chegou a mais de 8cm para o sensor frontal em decorrência da aparição de medidas espúrias bem abaixo da média, da ordem de grandeza de 10cm. Este tipo de erro de leitura constitui um problema sério para a aplicação em pauta neste projeto, pois a detecção de falsos obstáculos tão próximos do veículo causaria o desligamento dos motores para, logo em seguida, serem ligados novamente como consequência das leituras corretas; como resultado deste erro, a trajetória acaba sendo imprevisível, pois os motores reagiriam diferentemente ao comando de parada, já que podem estar em velocidades diferentes entre si. Isto é, caso no momento dessa leitura espúria um dos motores esteja com a rotação mais baixa, pode ser que ele trave a roda mais rapidamente do que o outro, fazendo com que o veículo faça uma curva brusca que possa causar uma colisão, por exemplo.

7.1.2.2 Teste 50cm

Neste teste, houve grande incidência de medidas espúrias da ordem de grandeza de 100cm no sensor mais à direita do veículo, denominado Sensor 4 na Tabela 3, causando desvios padrão maiores do que 25cm para determinados testes, mesmo tendo sido encontrado obstáculo em todas medidas. Para os demais sensores, os resultados obtidos foram satisfatórios, pois as medidas espúrias que surgiram foram esparsas e, desta vez, apareceram mais frequentemente nos testes com leituras estáticas.

7.1.2.3 Teste 100cm

Neste teste, não houve diferença significativa dos resultados obtidos anteriormente, houve apenas uma leitura destoante de mais do que 15cm da média limpa: 116cm.

¹ Medidas limpas são aquelas cuja métrica foi calculada descartando-se as leituras em que o respectivo sonar falhou em encontrar o obstáculo. No caso do teste de 30cm, foram excluídas medidas abaixo de 10cm também.

7.1.2.4 Teste 150cm

Pela primeira vez surgiram leituras em que algum sonar não encontrou obstáculos, todas ocorreram no sensor da extremidade direita, no entanto, não houve distinção notória de incidência deste fenômeno dos intervalos de medições fixos em relação aos variáveis, de modo que, para a discussão em pauta, essas medidas não agregam valor significativo. Tal qual ocorreu no teste de 100cm, as leituras de intervalo dinâmico apresentaram um desempenho levemente superior em relação a medidas destoantes.

7.1.2.5 Teste 200cm

No teste em que o carrinho estava a 200 cm das paredes, foram registradas no sensor frontal, em sua grande maioria, medidas em dois intervalos estreitos: entre 185cm e 195cm, e de 265cm a 275cm, o que fez com que as medidas de desvio padrão fossem bem altas, chegando a mais de 40cm. No entanto, é interessante notar que o segundo intervalo é aproximadamente o primeiro multiplicado pela raiz quadrada de dois, logo, é possível que as medidas obtidas no segundo intervalo sejam dos pacotes de ondas acústicas emitidas pelo sonar frontal, enquanto as do primeiro intervalo seriam decorrência de *crosstalk*. De qualquer forma, neste teste, no que se refere ao sensor frontal, não é possível extrair grandes informações no que concerne a qual tipo de medição é melhor, logo, ele será desconsiderado na análise a seguir.

No sensor da extremidade esquerda, denominado Sensor 0 na Tabela 6, houve diversas medidas em que não foi detectado o obstáculo, no entanto, não houve discrepância considerável na ocorrência deste fenômeno dentre os dois tipos de intervalos de medição.

De um modo geral, a partir dos dados coletados neste teste, nota-se que não há deterioração das medidas obtidas dos sonares quando utiliza-se intervalos dinâmicos que, no caso deste, durariam em média menos do que 15ms por leitura, o que possibilitaria pelo menos o dobro de medidas para um mesmo período.

7.2 Testes de Integração

7.2.1 Interferência dos BLDC nos Sonares

Notou-se que em determinadas condições o robô ia de encontro ao obstáculo ao invés de efetuar o desvio. Após serem analisados os dados dos sensores nessas circunstâncias, observou-se a existência de ruídos nos sensores, que causavam a adoção destes comportamentos errados.

Ao perceber o problema, novos testes foram engendrados a fim de descobrir a natureza da falha. As hipóteses concebidas eram as seguintes: *crosstalk*, curto circuito entre pinos do Arduino, falha na lógica do *software* ou interferência dos motores nos sensores.

Para eliminar a possibilidade de que uma das portas da placa de prototipação estivesse interferindo na outra de alguma maneira, a ligação dos sensores ultrassônicos no Arduino foram mudadas mas o problema se manteve. O mesmo foi feito no *software*, i.e. foi alterada a disposição dos sensores ultrassônicos no código. Especificamente falando, foram trocados os parâmetros que correlacionam a ligação física do pino de *echo* dos dispositivos a sua variável correspondente na matriz de estruturas do tipo *sensor_t*, denominada no programa por *USS*, e, mais uma vez, o defeito persistiu. Adicionalmente a essa modificação no *software*, foram feitas medições com os motores desligados, nas quais a falha em questão não ocorreu, evidenciando que a natureza do problema não era do código e nem os pinos da placa de prototipação.

O teste seguinte consistiu em desacoplar os sensores ultrassônicos da carcaça do veículo apontando-os para um lugar livre de obstáculos e ligar os motores com os sonares sendo segurados na mão. No resultado, observou-se a desapareição total das leituras espúrias, confirmando a hipótese de que os BLDC causavam de alguma maneira a distorção na percepção do robô. Em vista disso, supôs-se que a natureza da interferência seria em razão da proximidade entre os dispositivos, como interferência eletromagnética nos pinos de *echo* dos sonares ou então de ondas acústica na banda de operação dos sensores, e optou-se por erguer os sensores a uma altura na qual não houvesse interferência suficiente a ponto de provocar erros de medição.

Em seguida foram feitas modificações na estrutura do veículo para distanciar os sonares dos motores: foram fixadas três hastes metálicas de 30 centímetros na carcaça do veículo, nestas foram fixados suportes nos quais foi parafusado o para-choque do veículo, onde estavam colados com cola epóxi os 5 sensores ultrassônicos. Além disso, as ligações dos sonares entre si e com o Arduino foram refeitas, soldando de fato os fios ao invés de serem utilizados *jumpers* como outrora, com o intuito de reduzir ao máximo qualquer tipo de ruído causado por mal contato.

Após isso, foi engendrado um novo teste a fim de constatar se com a nova disposição o problema havia sido sanado: cada uma das combinações de velocidades dos motores foi mantida por dez segundos enquanto os sonares faziam as medições. Os dados obtidos, vide Tabela 8, apontaram que o problema persistia, apresentando inclusive detecções espúrias de obstáculos a mais do que 400cm, distância que se encontra além do alcance dos sonares. Enquanto era realizado o teste, notou-se que os fios oscilavam em decorrência da vibração dos motores, o que levou a cogitar a hipótese de que essa seria de fato a natureza da interferência entre os sensores ultrassônicos e os motores, i.e. as vibrações mecânicas dos BLDC ressoavam nos fios provocando alguma espécie de mal contato, seja pela solda mal feita ou fios partidos. Diante desse cenário, foi realizado um novo teste nas mesmas condições em que desparafusou-se o para-choque no qual os sensores estão fixos, das hastes metálicas e foram colhidos dados com ele apoiado no chão. Nestas circunstâncias houve

redução considerável do ruído que, de um modo geral, se restringiu a um único sonar, conforme [7](#).

8 CONCLUSÃO

Com o processamento dos dados lidos pelos sonares, foi possível reduzir os efeitos de falsas detecções de obstáculos. Quanto à decisão entre optar por intervalos estáticos ou dinâmicos de medição, foi comprovado que há de fato menor confiabilidade nas medidas obtidas utilizando-se intervalos dinâmicos no que concerne a obstáculos mais próximos ao veículo enquanto que, para obstáculos mais longínquos, a diferença não é tão notória. De forma que a diminuição no tempo de resposta dos sonares acaba sendo maior do que o aumento da incidência de erros de leitura, o que faz com que seja melhor se sujeitar a obtenção de dados menos confiáveis porém mais atualizados, pois é possível tratar esses eventuais erros utilizando métodos estatísticos como a teoria Dempster-Shafer, conforme foi feito em (??), ou inferência Bayesiana, conforme (??).

No entanto, o problema da interferência dos motores nos sonares ainda não foi resolvido e constitui um contratempo grave ao bom funcionamento do veículo e que, portanto, precisa ser resolvido para poder dar prosseguimento ao projeto. É preciso reduzir o impacto das vibrações mecânicas dos BLDC no circuito que liga a placa de prototipação aos sonares. Uma abordagem que poderia mitigar o fenômeno seria fazer uma placa de circuito impresso, na qual os sonares seriam soldados diretamente, eliminando totalmente a utilização de fios para fazer contato entre os dispositivos.

Quanto ao subsistema de comunicação, por se tratar de um módulo de baixo consumo de potência, há uma limitação no alcance do dispositivo. No entanto, apesar de perceptível, essa restrição não constituiu um problema nos testes feitos no veículo, que manteve a comunicação funcionando mesmo em distâncias de aproximadamente 10 metros as custas de um aumento na perda de pacotes.

O subsistema de navegação ainda tem muito o que melhorar pois, como há uma gama de apenas 8 possíveis medidas de evasão, a resposta do veículo é pouco adaptável ao ambiente externo, de modo que muitas vezes o comportamento adotado é muito suave, causando colisões, ou muito brusco, causando desvios de rota desnecessários. Utilizando-se estratégias de desvio de obstáculos em que a rotação dos motores é obtida por meio de um controlador PID, ou Virtual Force Field Method, conforme (??).

REFERÊNCIAS

ARDUINO. Disponível em: <<https://github.com/arduino/Arduino>>. Acesso em: 05/10/2016.

_____. Disponível em: <<http://www.arduino.org/products/boards/arduino-uno>>. Acesso em: 07/10/2016.

ATMEL CORPORATION. **ATMEL 8-BIT MICROCONTROLLER WITH 4/8/16/32KBYTES IN-SYSTEM PROGRAMMABLE FLASH - DATASHEET**. [S.l.]. Disponível em: <http://www.atmel.com/images/Atmel-8271-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega48A-48PA-88A-88PA-168A-168PA-328-328P_datasheet_Complete.pdf>. Acesso em: 05/10/2016.

AXEL, L.; SHIMAKAWA, B. A.; MACFALL, J. A time-of-flight method of measuring flow velocity by magnetic resonance imaging. **Magnetic resonance imaging**, Elsevier, v. 4, n. 3, p. 199–205, 1986.

BALANIS, C. A. **Antenna theory: analysis and design**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2016.

BARONTI, F. et al. Hierarchical platform for monitoring, managing and charge balancing of lipo batteries. In: IEEE. **2011 IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference**. [S.l.], 2011. p. 1–6.

BORENSTEIN, J.; KOREN, Y. Real-time obstacle avoidance for fast mobile robots. **IEEE Transactions on systems, man, and cybernetics**, IEEE, v. 19, n. 5, p. 1179–1187, 1989.

_____. Error eliminating rapid ultrasonic firing for mobile robot obstacle avoidance. **IEEE Transactions on Robotics and automation**, IEEE, v. 11, n. 1, p. 132–138, 1995.

BROOKS, R. A. Intelligence without representation. **Artificial intelligence**, Elsevier, v. 47, n. 1, p. 139–159, 1991.

BROWN, W. **AN857 - Brushless DC Motor Control Made Easy**. 2002. Disponível em: <<http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/00857B.pdf>>. Acesso em: 12/10/2016.

_____. **Analog Pulse Width Modulation**. 2013. Disponível em: <<http://www.ti.com/lit/ug/slau508/slau508.pdf>>. Acesso em: 03/04/2017.

BUDIHARTO, W.; PURWANTO, D.; JAZIDIE, A. A robust obstacle avoidance for service robot using bayesian approach. **International Journal of Advanced Robotic Systems**, SAGE Publications Sage UK: London, England, v. 8, n. 1, p. 5, 2011.

COTTER, R. J. Time-of-flight mass spectrometry. In: **Time-of-Flight Mass Spectrometry**. [S.l.: s.n.], 1994.

"CYPRESS SEMICONDUCTOR CORPORATION". **"AN91445 - Antenna Design and RF Layout Guidelines"**. [S.l.], 2016.

DILLINGHAM, G. L. **Unmanned Aircraft Systems: Federal Actions Needed to Ensure Safety and Expand Their Potential Uses Within the National Airspace System**. [S.l.]: DIANE Publishing, 2008.

DONGYUE, Q.; YUANHANG, H.; YUTING, Z. The investigation of the obstacle avoidance for mobile robot based on the multi sensor information fusion technology. **Int. J. Mat. Mech. Manuf**, v. 1, p. 366–370, 2013.

ELECFREAKS. Disponível em: <<http://www.micropik.com/PDF/HCSR04.pdf>>. Acesso em: 18/10/2016.

EVERETT, H. **Sensors for mobile robots: theory and application**. [S.l.]: AK Peters, Ltd., 1995.

GAGEIK, N.; MÜLLER, T.; MONTENEGRO, S. Obstacle detection and collision avoidance using ultrasonic distance sensors for an autonomous quadrocopter. **University Of Würzburg, Aerospace Information Technology (Germany), Würzburg September**, 2012.

HAYASHI, K.; YOSHINO, K.; INUISHI, Y. Carrier mobilities in insulating polymers measured by time of flight method. **Japanese Journal of Applied Physics**, IOP Publishing, v. 14, n. 1, p. 39, 1975.

JONES, J. L.; FLYNN, A. M. **Mobile robots: inspiration to implementation**. [S.l.]: AK Peters, Ltd., 1993.

MANIACBUG. Disponível em: <<https://github.com/kmark/Captain/tree/master/CaptainShip/PWM>>. Acesso em: 17/10/2016.

_____. Disponível em: <<https://github.com/maniacbug/RF24>>. Acesso em: 16/10/2016.

_____. Disponível em: <<https://github.com/maniacbug/RF24>>. Acesso em: 19/10/2016.

MURPHY, R. **Introduction to AI robotics**. [S.l.]: MIT press, 2000.

PETERSON, W. W.; BROWN, D. T. Cyclic codes for error detection. **Proceedings of the IRE**, v. 49, n. 1, p. 228–235, 1961.

PIRES, R. et al. Mosa-mission oriented sensor array: A proposal. In: **Proceedings of the XXXVII Conferencia Latinoamericana de Informática–CLEI**. [S.l.: s.n.], 2011. p. 1309–1318.

POZAR, D. M. **Microwave engineering**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2009.

PROLIFIC TECHNOLOGY INC. **PL-2303 Edition USB to Serial Bridge Controller Product Datasheet**. [S.l.], 2005. Rev. 1.6. Disponível em: <<http://www.electronicastudio.com/docs/PL2303.pdf>>. Acesso em: 07/10/2016.

ROMERO, R. A. F. et al. **Robótica Móvel**. [S.l.: s.n.], 2014.

SEMICONDUCTOR, N. nrf24l01+ single chip 2.4 ghz transceiver product specification v1. 0. **nRF24L01+ datasheet**. Disponível em: <<http://www.nordicsemi.com/eng/Products/2.4GHz-RF/nRF24L01>>. Acesso em: 05/10/2016.

SHOVAL, S.; BORENSTEIN, J. Using coded signals to benefit from ultrasonic sensor crosstalk in mobile robot obstacle avoidance. In: IEEE. **Robotics and Automation, 2001. Proceedings 2001 ICRA. IEEE International Conference on**. [S.l.], 2001. v. 3, p. 2879–2884.

SIEGWART, R.; NOURBAKHSH, I. R.; SCARAMUZZA, D. **Introduction to autonomous mobile robots**. [S.l.]: MIT press, 2011.

SILBERSCHATZ, A. et al. **Operating system concepts**. [S.l.]: Addison-Wesley Reading, 1998. v. 4.

STIGGE, M. et al. Reversing crc—theory and practice. Citeseer, 2006.

STOREY, N. R. **Safety critical computer systems**. [S.l.]: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1996.

TEAM, M. **A Guide to Understanding Battery Specifications**. [S.l.]: December, 2008.

YEDAMALE, P. **AN885 - Brushless DC (BLDC) Motor Fundamentals**. 2003. Disponível em: <<http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/00885a.pdf>>. Acesso em: 12/10/2016.

ZOU, Y. et al. Multi-ultrasonic sensor fusion for autonomous mobile robots. **Sensor fusion: Architectures, algorithms, and applications IV**, p. 314–321, 2000.

9 APÊNDICES

9.1 Diagrama da Classe RF24

RF24
<pre> +Power Amplifier Level: rf24_pa_dbm_e = RF24_PA_MIN , RF24_PA_LOW, RF24_PA_HIGH, RF24_PA_MAX, RF24_PA_ERROR +CRC Length: rf24_crclength_e = RF24_CRC_DISABLED , RF24_CRC_8, RF24_CRC_16 +Data Rate: rf24_datarate_e = RF24_1MBPS = 0, RF24_2MBPS, RF24_250KBPS -ce_pin: uint8_t -csn_pin: uint8_t -wide_band: bool -p_variant: bool -payload_size: uint8_t -ack_payload_available: bool -dynamic_payloads_enabled: bool -ack_payload_length: uint8_t +pipe0_reading_address: uint64_t #csn(mode:int): void #ce(level:int): void #read_register(reg:uint8_t,buf:uint8_t*,len:uint8_t): uint8_t #read_register(reg:uint8_t): uint8_t #write_register(reg:uint8_t,buf:const uint8_t*,len:uint8_t): uint8_t #write_register(reg:uint8_t,value:uint8_t): uint8_t #write_payload(buf:const void*,len:uint8_t): uint8_t #read_payload(buf:void*,len:uint8_t): uint8_t #flush_rx(): uint8_t #flush_tx(): uint8_t #get_status(): uint8_t #print_status(status:uint8_t): void #print_observe_tx(value:uint8_t): void #print_byte_register(name:const char*,reg:uint8_t,qty:uint8_t=1): void #print_address_register(name:const char*,reg:uint8_t,qty:uint8_t=1): void #toggle_features(): void RF24(_cepin:uint8_t,_cspin:uint8_t) +begin(): void +startListening(): void +stopListening(): void +write(buf:const void*,len:uint8_t): void +available(): bool +read(buf:void*,len:uint8_t): bool +openWritingPipe(address:uint64_t): void +openReadingPipe(number:uint8_t,address:uint64_t): void +setRetries(delay:uint8_t,count:uint8_t): void +setChannel(channel:uint8_t): void +setPayloadSize(size:uint8_t): void +getPayloadSize(): uint8_t +getDynamicPayloadSize(): uint8_t +enableAckPayload(): void +enableDynamicPayloads(): void +isPVariant(): bool +setAutoAck(enable:bool): void +setAutoAck(pipe:uint8_t,enable:bool): void +setPALevel(level:rf24_pa_dbm_e): void +getPALevel(): rf24_pa_dbm_e +setDataRate(speed:rf24_datarate_e): bool +getDataRate(): rf24_datarate_e +setCRCLength(length:rf24_crclength_e): void +getCRCLength(): rf24_crclength_e +disableCRC(): void +printDetails(): void +powerDown(): void +powerUp(): void +available(pipe_num:uint8_t*): bool +startWrite(buf:const void*,len:uint8_t): void +writeAckPayload(pipe:uint8_t,buf:const void*,len:uint8_t): void +isAckPayloadAvailable(): bool +whatHappened(tx_ok:bool&,tx_fail:bool&,rx_ready:bool&): void +testCarrier(): bool +testRPD(): bool +isValid(): bool </pre>

Figura 2 – Diagrama da Classe RF24

9.2 Estrutura Analítica do Projeto

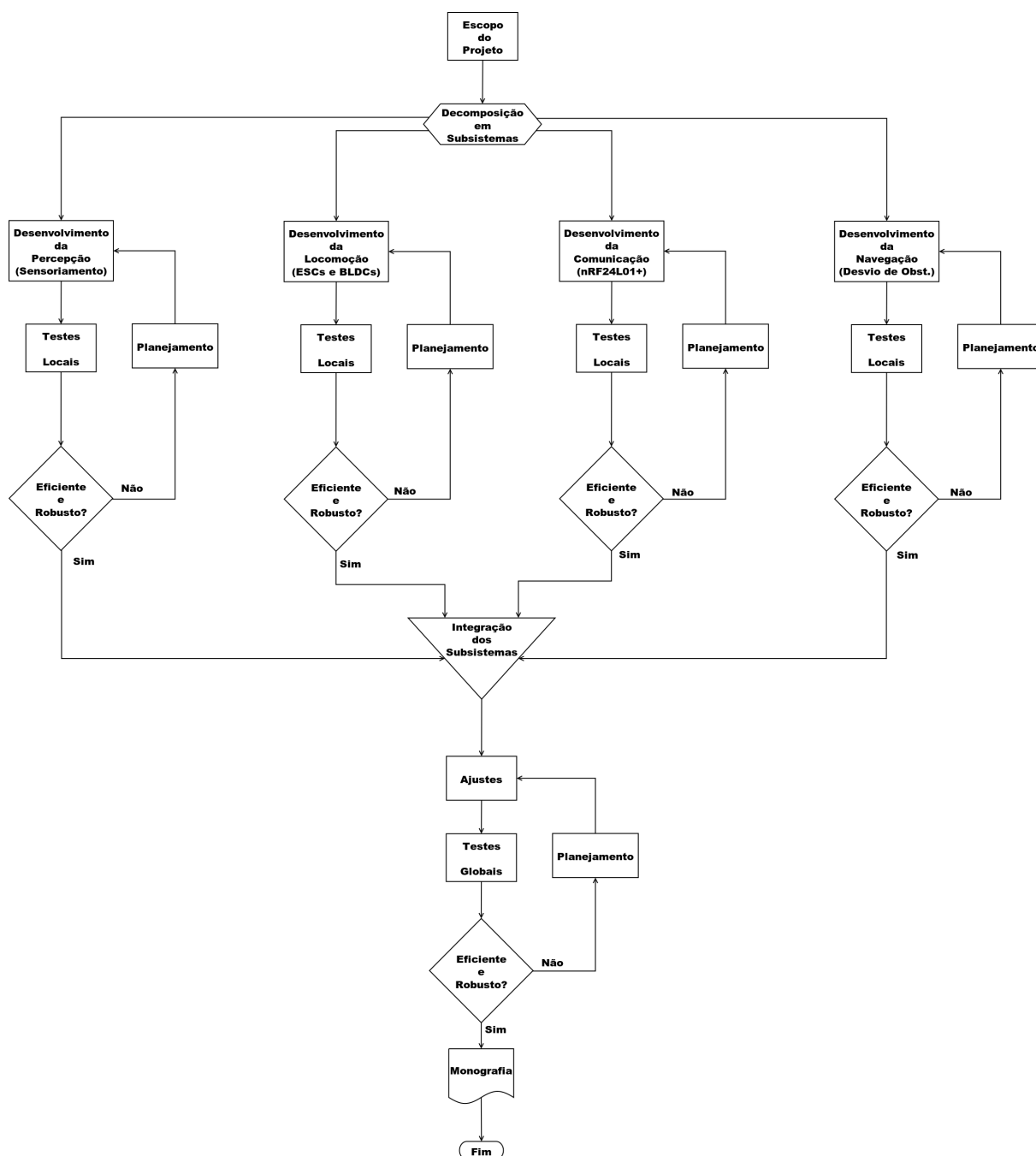


Figura 3 – Estrutura Analítica do Projeto

9.3 Esquemático do Robô

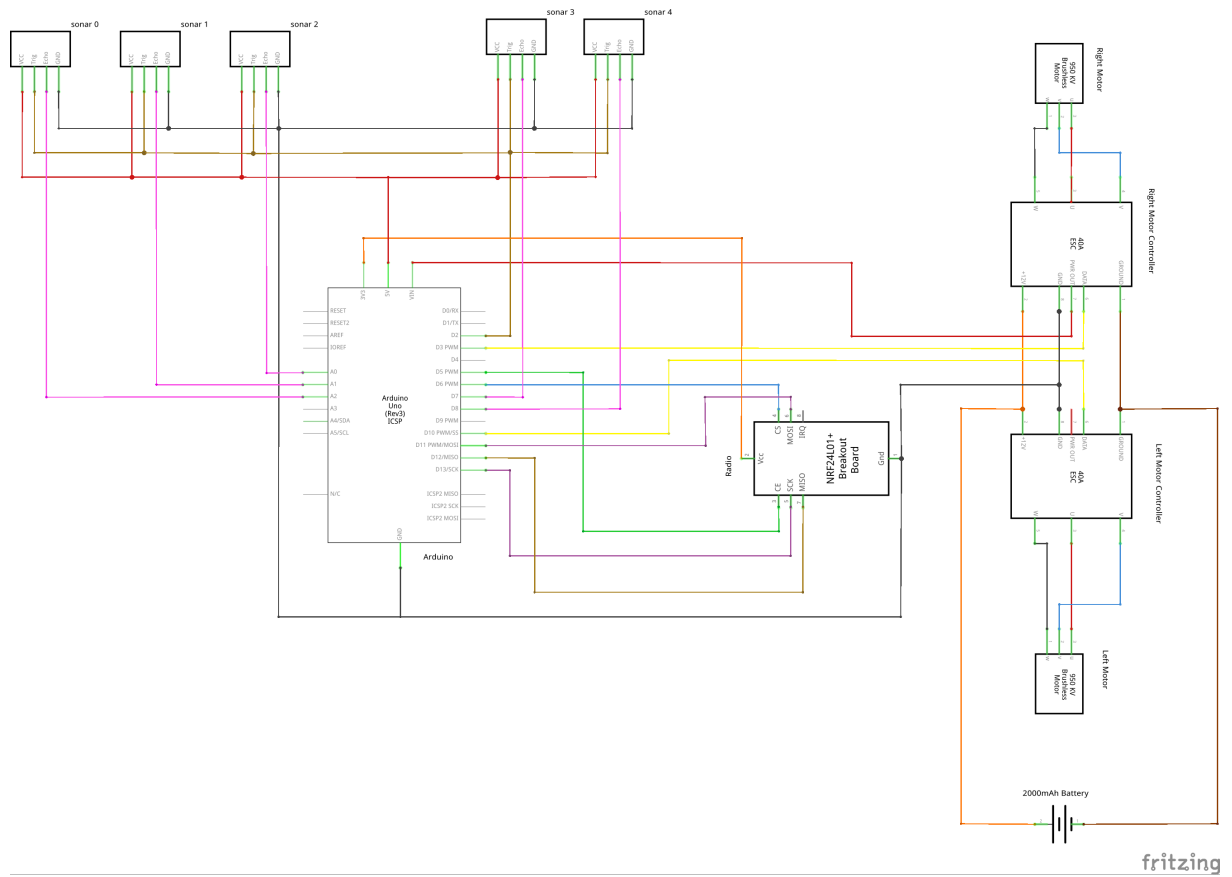


Figura 4 – Diagrama Elétrico

9.4 Testes

9.4.1 Leituras Espúrias

Tabela 1 – Teste sem Obstáculos ao Alcance

Dados	Contagem	Intervalo	Sensor 0	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
crus	≠ 400	30ms	0%	1,22%	0%	1,48%	0%
		45ms	0,67%	0,92%	0%	1,58%	0%
		60ms	3,17%	0,58%	0%	2,67%	0%
	< 10	30ms	0%	0%	0%	0,78%	0%
		45ms	0,67%	0%	0%	0,83%	0%
		60ms	3,17%	0%	0%	1,08%	0%
processados	≠ 400	30ms	0%	0,70%	0%	0,35%	0%
		45ms	0%	0,25%	0%	0,33%	0%
		60ms	0%	0,08%	0%	1,09%	0%
	< 10	30ms	0%	0%	0%	0%	0%
		45ms	0%	0%	0%	0%	0%
		60ms	0%	0%	0%	0%	0%

9.4.2 Leituras Dinâmicas x Estáticas

Tabela 2 – 30cm

Medida	Intervalo	Leitura	Sensor 0	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
Média [cm]	30ms	Est.	26,43	30,13	31,14	35,62	37,19
		Din.	26,58	30,57	30,55	35,67	37,51
		Est.	26,37	30,12	30,99	35,66	37,21
		Din.	26,42	30,60	32,17	35,61	37,52
	45ms	Est.	26,36	30,51	32,61	35,67	37,34
		Din.	26,39	30,86	32,31	35,76	37,73
		Est.	26,45	30,26	31,59	35,75	37,17
		Din.	26,42	30,29	29,11	35,65	37,36
	60ms	Est.	26,41	30,12	31,28	35,67	37,21
		Din.	26,72	30,48	31,11	35,71	37,65
		Est.	26,46	30,01	30,38	35,61	37,15
		Din.	26,52	30,35	28,47	35,50	37,33
Média Limpa [cm]	30ms	Est.	26,43	30,13	31,14	35,62	37,19
		Din.	26,58	30,57	31,16	35,67	37,51
		Est.	26,37	30,12	30,99	35,66	37,21
		Din.	26,42	30,60	32,69	35,61	37,52
	45ms	Est.	26,36	30,51	32,61	35,67	37,34
		Din.	26,39	30,86	32,82	35,76	37,73
		Est.	26,45	30,26	31,59	35,75	37,17
		Din.	26,42	30,29	31,91	35,65	37,36
	60ms	Est.	26,41	30,12	31,28	35,67	37,21
		Din.	26,72	30,48	31,59	35,71	37,65
		Est.	26,46	30,01	30,38	35,61	37,15
		Din.	26,52	30,35	30,84	35,50	37,33

Tabela 2 – 30cm

Continua na próxima página.

Desvio Padrão [cm]	30ms	Est.	0,50	0,34	1,51	0,49	0,41
		Din.	0,50	0,50	4,19	0,55	0,53
		Est.	0,48	0,33	1,19	0,48	0,43
		Din.	0,50	0,49	4,35	0,59	0,55
	45ms	Est.	0,48	0,50	1,68	0,47	0,52
		Din.	0,49	0,35	4,12	0,54	0,62
		Est.	0,50	0,44	1,63	0,44	0,41
		Din.	0,50	0,46	8,18	0,48	0,63
	60ms	Est.	0,49	0,33	1,42	0,47	0,41
		Din.	0,45	0,50	4,10	0,50	0,69
		Est.	0,50	0,12	0,70	0,49	0,38
		Din.	0,50	0,48	7,47	0,50	0,49
<avg - 15	30ms	Est.	0,00%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	2,67%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	2,00%	0%	0%
	45ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	2,00%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	11,33%	0%	0%
	60ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	2,00%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	10,00%	0%	0%
>avg + 15	30ms	Est.	0%	0%	1,33%	0%	0%
		Din.	0%	0%	4,00%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0,67%	0%	0%
		Din.	0%	0%	4,67%	0%	0%
	45ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	1,33%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	6,67%	0%	0%
	60ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	7,33%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	6,67%	0%	0%

Tabela 2 – 30cm

Continua na próxima página.

= 400	30ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	45ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	60ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%

Tabela 3 – 50cm

Medida	Intervalo	Leitura	Sensor 0	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
Média [cm]	30ms	Est.	44,80	47,77	50,86	48,39	53,25
		Din.	44,57	47,87	50,13	48,59	53,65
		Est.	45,21	47,91	50,86	48,35	52,49
		Din.	44,95	47,83	50,65	48,77	52,65
	45ms	Est.	45,35	47,46	50,45	48,53	53,61
		Din.	44,85	47,85	52,61	48,92	63,21
		Est.	44,70	47,72	51,35	48,56	53,06
		Din.	44,79	47,91	50,87	48,67	60,42
	60ms	Est.	45,86	47,76	50,81	48,49	51,69
		Din.	45,27	47,85	50,74	48,94	52,55
		Est.	45,68	47,89	51,54	48,61	53,26
		Din.	44,78	47,63	51,29	48,73	51,33

Tabela 3 – 50cm

Continua na próxima página.

Média Limpa [cm]	30ms	Est.	44,80	47,77	50,86	48,39	53,25
		Din.	44,57	47,87	50,13	48,59	53,65
		Est.	45,21	47,91	50,86	48,35	52,49
		Din.	44,95	47,83	50,65	48,77	52,65
	45ms	Est.	45,35	47,46	50,45	48,53	53,61
		Din.	44,85	47,85	52,61	48,92	63,21
		Est.	44,70	47,72	51,35	48,56	53,06
		Din.	44,79	47,91	50,87	48,67	60,42
	60ms	Est.	45,86	47,76	50,81	48,49	51,69
		Din.	45,27	47,85	50,74	48,94	52,55
		Est.	45,68	47,89	51,54	48,61	53,26
		Din.	44,78	47,63	51,29	48,73	51,33
Desvio Padrão [cm]	30ms	Est.	0,65	0,42	0,74	0,50	11,99
		Din.	0,56	0,33	1,48	0,53	12,93
		Est.	2,96	0,29	0,74	0,48	11,24
		Din.	1,00	0,37	1,17	0,49	11,11
	45ms	Est.	3,38	0,50	0,97	0,51	13,46
		Din.	0,63	0,36	1,16	0,54	28,66
		Est.	0,76	0,45	0,81	0,50	12,03
		Din.	0,53	0,28	0,70	0,51	26,26
	60ms	Est.	7,40	0,43	0,87	0,50	7,44
		Din.	2,98	0,35	0,81	0,48	8,89
		Est.	6,25	0,31	0,81	0,50	11,92
		Din.	0,53	0,48	1,30	0,49	5,41
<avg - 15	30ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	45ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	60ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%

Tabela 3 – 50cm

Continua na próxima página.

>avg + 15	30ms	Est.	0%	0%	0%	0%	4,00%
		Din.	0%	0%	0%	0%	5,33%
		Est.	0,67%	0%	0%	0%	2,67%
		Din.	0%	0%	0%	0%	2,67%
	45ms	Est.	0,67%	0%	0%	0%	4,00%
		Din.	0%	0%	0%	0%	16,00%
		Est.	0%	0%	0%	0%	3,33%
		Din.	0%	0%	0%	0%	12,67%
	60ms	Est.	1,33%	0%	0%	0%	1,33%
		Din.	0,67%	0%	0%	0%	2,67%
		Est.	1,33%	0%	0%	0%	4,67%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0,67%
= 400	30ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	45ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	60ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%

Tabela 4 – 100cm

Medida	Intervalo	Leitura	Sensor 0	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
Média [cm]	30ms	Est.	102,49	106,83	96,83	92,05	94,19
		Din.	102,71	107,05	97,07	92,46	94,74
		Est.	102,41	106,85	96,83	92,21	94,49
		Din.	102,46	106,91	97,19	92,54	94,54
	45ms	Est.	102,78	106,86	96,96	92,05	94,29
		Din.	102,31	106,82	97,10	92,37	94,49
		Est.	102,41	106,89	97,07	92,20	94,27
		Din.	102,37	106,83	97,07	92,23	94,20
	60ms	Est.	102,63	106,96	97,46	92,14	94,24
		Din.	102,34	106,81	97,23	92,46	94,53
		Est.	102,59	106,90	97,07	92,43	94,60
		Din.	102,07	106,77	97,18	92,51	94,65
Média Limpa [cm]	30ms	Est.	102,49	106,83	96,83	92,05	94,19
		Din.	102,71	107,05	97,07	92,46	94,74
		Est.	102,41	106,85	96,83	92,21	94,49
		Din.	102,46	106,91	97,19	92,54	94,54
	45ms	Est.	102,78	106,86	96,96	92,05	94,29
		Din.	102,31	106,82	97,10	92,37	94,49
		Est.	102,41	106,89	97,07	92,20	94,27
		Din.	102,37	106,83	97,07	92,23	94,20
	60ms	Est.	102,63	106,96	97,46	92,14	94,24
		Din.	102,34	106,81	97,23	92,46	94,53
		Est.	102,59	106,90	97,07	92,43	94,60
		Din.	102,07	106,77	97,18	92,51	94,65
Desvio Padrão [cm]	30ms	Est.	0,66	0,39	0,78	0,24	1,02
		Din.	0,99	0,44	0,73	0,53	1,12
		Est.	0,66	0,38	0,77	0,41	1,01
		Din.	0,66	0,29	0,75	0,57	0,98
	45ms	Est.	0,83	0,35	0,72	0,33	1,01
		Din.	0,60	0,39	0,78	0,56	0,99
		Est.	0,66	0,31	0,77	0,42	0,83
		Din.	0,66	0,40	0,81	0,44	0,62

Tabela 4 – 100cm

Continua na próxima página.

	60ms	Est.	0,69	0,33	2,52	0,37	1,07
		Din.	0,61	0,39	0,76	0,54	0,95
		Est.	0,73	0,34	0,72	0,50	1,22
		Din.	0,53	0,42	0,71	0,58	0,99
<avg - 15	30ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	45ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	60ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
>avg + 15	30ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	45ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	60ms	Est.	0%	0%	0,67%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
= 400	30ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	45ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%

Tabela 4 – 100cm

Continua na próxima página.

		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
	60ms	Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%

Tabela 5 – 150cm

Medida	Intervalo	Leitura	Sensor 0	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
Média [cm]	30ms	Est.	148,52	152,17	152,97	156,65	230,77
		Din.	148,70	153,18	153,45	156,41	174,46
		Est.	148,97	153,53	153,65	156,53	196,81
		Din.	149,05	153,01	153,63	156,95	176,01
	45ms	Est.	149,13	153,13	153,95	156,42	184,03
		Din.	148,62	153,01	153,10	156,97	226,32
		Est.	148,63	151,45	153,23	157,11	210,04
		Din.	148,90	153,04	154,24	157,13	192,36
	60ms	Est.	148,84	153,09	153,42	156,79	256,77
		Din.	148,53	152,96	153,33	157,28	161,61
		Est.	148,49	152,95	153,03	156,81	164,53
		Din.	148,45	152,57	152,18	156,33	229,58
Média Limpa [cm]	30ms	Est.	148,52	152,17	152,97	156,65	158,25
		Din.	148,70	153,18	153,45	156,41	158,35
		Est.	148,97	153,53	153,65	156,53	158,10
		Din.	149,05	153,01	153,63	156,95	158,28
	45ms	Est.	149,13	153,13	153,95	156,42	158,25
		Din.	148,62	153,01	153,10	156,97	158,78
		Est.	148,63	151,45	153,23	157,11	158,53
		Din.	148,90	153,04	154,24	157,13	158,56
	60ms	Est.	148,84	153,09	153,42	156,79	158,60
		Din.	148,53	152,96	153,33	157,28	158,39
		Est.	148,49	152,95	153,03	156,81	158,08
		Din.	148,45	152,57	152,18	156,33	158,84

Tabela 5 – 150cm

Continua na próxima página.

Desvio Padrão [cm]	30ms	Est.	0,60	7,48	6,44	0,76	111,16
		Din.	0,63	0,39	0,64	0,88	60,49
		Est.	0,52	0,50	0,65	0,68	88,98
		Din.	0,47	0,08	0,61	0,68	63,23
	45ms	Est.	0,42	0,33	0,73	0,74	74,88
		Din.	0,63	0,23	0,86	0,82	108,67
		Est.	0,61	9,46	0,89	0,64	99,26
		Din.	0,47	0,30	6,01	0,72	84,06
	60ms	Est.	0,57	0,28	0,63	0,57	118,98
		Din.	0,62	0,20	0,62	0,65	27,81
		Est.	0,54	0,21	0,68	0,61	39,11
		Din.	0,59	4,90	5,68	0,89	110,18
<avg - 15	30ms	Est.	0%	1,33%	0,67%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	45ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	2,67%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	60ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0,67%	1,33%	0%	0%
>avg + 15	30ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	45ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0,67%	0%	0%
	60ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%

Tabela 5 – 150cm

Continua na próxima página.

= 400	30ms	Est.	0%	0%	0%	0%	30,00%
		Din.	0%	0%	0%	0%	6,67%
		Est.	0%	0%	0%	0%	16,00%
		Din.	0%	0%	0%	0%	7,33%
	45ms	Est.	0%	0%	0%	0%	10,67%
		Din.	0%	0%	0%	0%	28,00%
		Est.	0%	0%	0%	0%	21,33%
		Din.	0%	0%	0%	0%	14,00%
	60ms	Est.	0%	0%	0%	0%	40,67%
		Din.	0%	0%	0%	0%	1,33%
		Est.	0%	0%	0%	0%	2,67%
		Din.	0%	0%	0%	0%	29,33%

Tabela 6 – 200cm

Medida	Intervalo	Leitura	Sensor 0	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
Média [cm]	30ms	Est.	197,58	189,40	192,26	182,45	182,72
		Din.	209,51	189,56	213,76	182,13	182,67
		Est.	216,61	189,42	206,54	182,01	182,48
		Din.	191,33	189,25	202,63	182,43	182,72
	45ms	Est.	196,53	189,63	220,25	182,33	182,75
		Din.	239,21	189,51	208,81	182,87	183,20
		Est.	201,98	189,55	209,55	182,76	183,12
		Din.	242,49	188,22	192,27	182,97	183,50
	60ms	Est.	199,45	189,49	189,49	182,46	186,07
		Din.	197,21	189,61	212,97	182,71	183,24
		Est.	237,66	189,77	196,97	182,60	182,85
		Din.	198,16	188,77	192,45	182,79	182,97

Tabela 6 – 200cm

Continua na próxima página.	
-----------------------------	--

Média Limpa [cm]	30ms	Est.	194,84	189,40	192,26	182,45	182,72
		Din.	200,18	189,56	211,24	182,13	182,67
		Est.	194,72	189,42	206,54	182,01	182,48
		Din.	191,33	189,25	202,63	182,43	182,72
	45ms	Est.	196,53	189,63	220,25	182,33	182,75
		Din.	197,32	189,51	208,81	182,87	183,20
		Est.	193,73	189,55	209,55	182,76	183,12
		Din.	198,06	188,22	192,27	182,97	183,50
	60ms	Est.	191,09	189,49	189,49	182,46	183,18
		Din.	191,65	189,61	212,97	182,71	183,24
		Est.	190,08	189,77	196,97	182,60	182,85
		Din.	189,75	188,77	192,45	182,79	182,97
Desvio Padrão [cm]	30ms	Est.	25,47	0,51	16,06	0,56	0,72
		Din.	43,75	0,50	42,00	0,65	0,71
		Est.	64,48	0,51	32,18	0,74	0,66
		Din.	5,85	0,43	28,28	0,82	0,77
	45ms	Est.	10,08	0,49	39,51	0,48	0,69
		Din.	82,97	0,53	34,85	0,75	0,93
		Est.	41,49	0,53	33,54	0,65	0,90
		Din.	84,75	9,48	14,72	0,79	1,24
	60ms	Est.	41,69	0,53	6,76	0,54	24,97
		Din.	33,94	0,50	35,49	0,64	1,14
		Est.	88,21	0,42	22,80	0,67	0,83
		Din.	41,38	7,62	13,07	0,70	0,90
<avg - 15	30ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	71,33%	0%	0%
		Est.	0%	0%	54,00%	0%	0%
		Din.	0%	0%	1,33%	0%	0%
	45ms	Est.	0%	0%	62,00%	0%	0%
		Din.	0%	0%	73,33%	0%	0%
		Est.	0%	0%	75,33%	0%	0%
		Din.	0%	2,67%	0%	0%	0%
	60ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	72,00%	0%	0%
		Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	2,00%	0%	0%	0%

Tabela 6 – 200cm

Continua na próxima página.

>avg + 15	30ms	Est.	18,67%	0%	4,00%	0%	0%
		Din.	0,67%	0%	26,67%	0%	0%
		Est.	16,00%	0%	20,00%	0%	0%
		Din.	4,67%	0%	14,67%	0%	0%
	45ms	Est.	25,33%	0%	38,00%	0%	0%
		Din.	11,33%	0%	24,00%	0%	0%
		Est.	10,00%	0%	22,67%	0%	0%
		Din.	15,33%	0%	3,33%	0%	0%
	60ms	Est.	6,00%	0%	0,67%	0%	0%
		Din.	2,67%	0%	27,33%	0%	0%
		Est.	0%	0%	8,67%	0%	0%
		Din.	0%	0%	2,67%	0%	0%
= 400	30ms	Est.	1,33%	0%	0%	0%	0%
		Din.	4,67%	0%	1,33%	0%	0%
		Est.	10,67%	0%	0%	0%	0%
		Din.	0%	0%	0%	0%	0%
	45ms	Est.	0%	0%	0%	0%	0%
		Din.	20,67%	0%	0%	0%	0%
		Est.	4,00%	0%	0%	0%	0%
		Din.	22,00%	0%	0%	0%	0%
	60ms	Est.	4,00%	0%	0%	0%	1,33%
		Din.	2,67%	0%	0%	0%	0%
		Est.	22,67%	0%	0%	0%	0%
		Din.	4,00%	0%	0%	0%	0%

9.4.3 Interfência entre BLDC e sonares

Tabela 7 – Teste com os Sonares Apoiados no Chão

Motores	Medida	Sensor 0	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
STP	Média	400	373	400	400	400
	<400	0%	11,09%	0%	0%	0%
	>400	0%	0%	0%	0%	0%
E_L	Média	400	141	400	400	400
	<400	0%	89,55%	0%	0%	0%
	>400	0%	0%	0%	0%	0%
E_M	Média	400	121	400	400	400
	<400	0%	96,97%	0%	0%	0%
	>400	0%	0%	0%	0%	0%
E_F	Média	400	116	400	400	400
	<400	0%	98,48%	0%	0%	0%
	>400	0%	0%	0%	0%	0%
D_L	Média	400	207	400	400	400
	<400	0%	67,84%	0%	0%	0%
	>400	0%	0%	0%	0%	0%
D_M	Média	400	148	400	400	400
	<400	0%	87,94%	0%	0%	0%
	>400	0%	0%	0%	0%	0%
D_F	Média	400	242	400	400	400
	<400	0%	56,57%	0%	0%	0%
	>400	0%	0%	0%	0%	0%
FS	Média	400	218	400	400	400
	<400	0%	64,65%	0%	0%	0%
	>400	0%	0%	0%	0%	0%
Fre	Média	400	123	400	400	400
	<400	0%	96,48%	0%	0%	0%
	>400	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL	Média	400	210	400	400	400
	Desvio Padrão	0	135	0	0	0
	<400	0%	66,83%	0%	0%	0%
	>400	0%	0%	0%	0%	0%

Tabela 8 – Teste com os Sonares Acoplados ao Veículo

Motores	Medida	Sensor 0	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
STP	Média	400	400	400	398	400
	<400	0,23%	0%	0%	0,70%	0%
	>400	0%	0%	0%	0%	0%
E_L	Média	163	222	400	90	232
	<400	91,58%	66,34%	0%	98,51%	71,29%
	>400	3,47%	0%	0%	0%	4,46%
E_M	Média	143	196	400	90	209
	<400	98,48%	77,78%	0%	100%	83,33%
	>400	1,01%	0%	0%	0%	4,55%
E_F	Média	176	198	400	91	250
	<400	93,43%	77,27%	0%	100%	61,62%
	>400	2,02%	0%	0%	0%	2,53%
D_L	Média	174	229	400	84	238
	<400	89,95%	62,81%	0%	100%	66,33%
	>400	2,51%	0%	0%	0%	4,02%
D_M	Média	180	332	400	99	369
	<400	94,95%	27,27%	0%	100%	21,21%
	>400	1,52%	0%	0%	0%	3,03%
D_F	Média	292	386	400	132	380
	<400	50,25%	6,03%	0%	99,50%	14,57%
	>400	5,53%	0%	0%	0,50%	2,01%
FS	Média	192	232	400	90	253
	<400	77,89%	60,80%	0%	99,50%	57,29%
	>400	0,50%	0%	0%	0,50%	0,50%
Fre	Média	181	252	400	86	274
	<400	81,82%	53,03%	0%	100%	56,06%
	>400	2,02%	0%	0%	0%	2,53%
TOTAL	Média	233	287	400	160	302
	Desvio Padrão	132	134	0	128	128
	<400	66,80%	42,45%	0%	78,62%	42,50%
	>400	1,83%	0%	0%	0,10%	2,33%

9.5 Fluxograma da Rotina de Desvio de Obstáculos

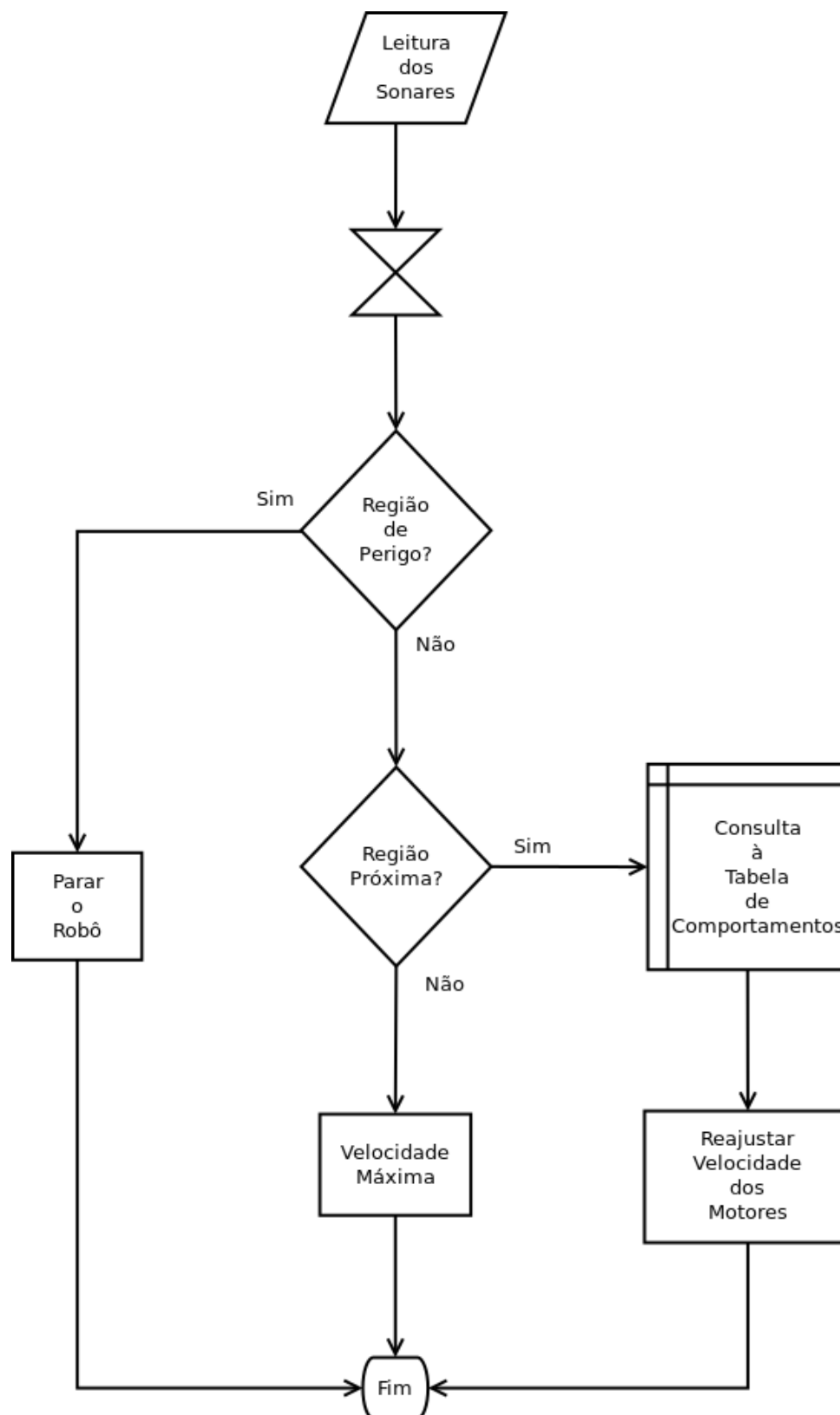


Figura 5 – Fluxograma da Rotina de Desvio de Obstáculos

9.6 Tabela Verdade

Tabela 9 – Tabela Verdade

Sensor 0	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4	Ação
0	0	0	0	0	FS
0	0	0	0	1	E_L
0	0	0	1	0	E_M
0	0	0	1	1	E_M
0	0	1	0	0	E_F
0	0	1	0	1	E_F
0	0	1	1	0	E_F
0	0	1	1	1	E_F
0	1	0	0	0	D_M
0	1	0	0	1	D_M
0	1	0	1	0	E_F
0	1	0	1	1	E_M
0	1	1	0	0	D_F
0	1	1	0	1	E_F
0	1	1	1	0	E_F
0	1	1	1	1	E_F
1	0	0	0	0	D_L
1	0	0	0	1	Fre
1	0	0	1	0	E_M
1	0	0	1	1	E_M
1	0	1	0	0	D_F
1	0	1	0	1	E_F
1	0	1	1	0	E_F
1	0	1	1	1	E_F
1	1	0	0	0	D_M
1	1	0	0	1	D_M
1	1	0	1	0	D_M
1	1	0	1	1	Fre
1	1	1	0	0	D_F
1	1	1	0	1	D_F
1	1	1	1	0	D_F
1	1	1	1	1	E_F

9.7 Sistemas de Tempo Real

São sistemas computacionais que dependem não somente da correção dos dados computados, mas que sejam obtidos dentro de um intervalo de tempo pré determinado, que pode ser maior ou menor de acordo com a aplicação. Na literatura, este período em que se espera que a resposta do sistema se dê é denominado *deadline*. Sistemas de tempo real podem ser classificados em dois tipos: *soft* ou *hard*.

Sistemas *soft* são menos restritivos, tolerando eventuais perdas de *deadline*; ao contrário dos sistemas *hard*, em que estas perdas não são aceitáveis.

Algumas características típicas, apesar de não obrigatórias, de sistemas de tempo real são limitações com relação ao tamanho, propósito específico e baixo custo (??).

9.8 CRC

Método de detecção de erros aleatórios, isto é, de dados corrompidos ao longo do processo de transmissão ou armazenamento da informação por exemplo por ruídos, mas não por um agente ‘inteligente’ externo que modifique os dados transmitidos, tal qual um *malware* (??).

Consiste essencialmente em uma divisão polinomial (??), logo, pode ser implementado em *hardware*, utilizando-se apenas registradores de deslocamento com conexões realimentadas (??), assim como em *software*. Em suma, trata-se de acrescentar à mensagem digital original um sufixo, que tem seu valor definido por operações realizadas em função da mensagem binária que se intenta enviar e de um polinômio gerador. Para o *transceiver* nRF24L01+, dois polinômios geradores são utilizados: Eq. 7.1 quando o dado cíclico adicionado é de 1 *byte*, e Eq. 7.2, para 2 *bytes* (??).

Para uma descrição completa de como é implementado este método, vide (????).

$$G(X) = X^8 + X^2 + X + 1 \quad (9.1)$$

$$G(X) = X^{16} + X^{12} + X^5 + 1 \quad (9.2)$$

9.9 PWM

A modulação por largura de pulso é uma técnica de modulação que consiste em amostrar e codificar o sinal correspondente à mensagem na largura de um trem de pulsos de amplitude fixa, i.e. cada amostra da mensagem é convertida em um pulso retangular cuja duração expressa a amplitude do sinal modulante.

Um modulador PWM pode ser implementado utilizando-se um circuito comparador não inversor cuja entrada inversora liga-se à saída de um gerador de ondas tipo dente de serra (*trailing edge modulation*), dente de serra invertida (*leading edge modulation* ou triangular (*modulation on both edges*) e na entrada não inversora, o sinal modulante. Desta forma, quando a tensão da mensagem excede a amplitude da onda gerada, observa-se um sinal alto na saída, caso contrário, baixo, conforme ilustra a Fig. 6.

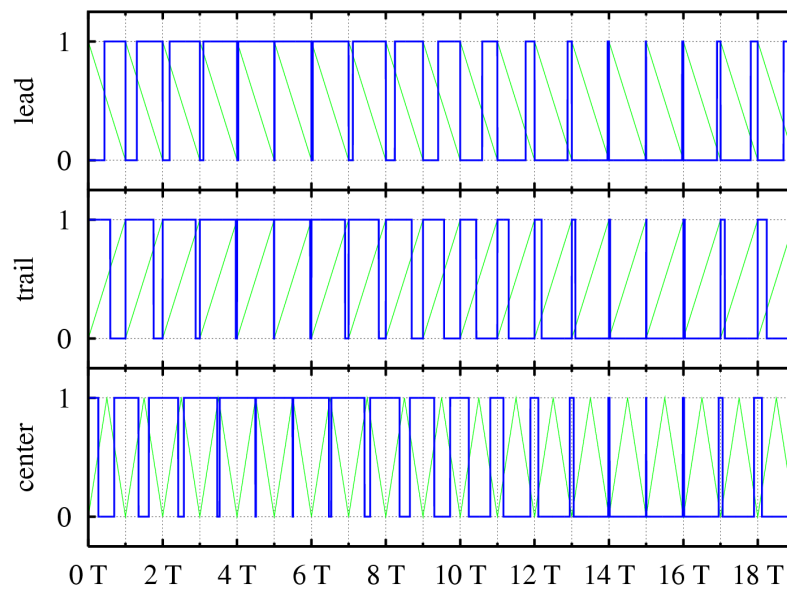


Figura 6 – Três tipos de modulação PWM: *trailing edge*, *leading edge* e *both edges*, de cima pra baixo, respectivamente.

para uma descrição detalhada do circuito e simulações vide (??)

Anexos

ANEXO A – EXEMPLO DE ANEXO

Elemento opcional, que consiste em um texto ou documento não elaborado pelo autor, que serve de fundamentação, comprovação e ilustração, conforme a ABNT NBR 14724. (??).

O **ANEXO B** exemplifica como incluir um anexo em pdf.

ANEXO B – ACENTUAÇÃO (MODO TEXTO - \LaTeX)

Figura 7 – Acentuação (modo texto - \LaTeX)

\textbackslash'a - á
 \textbackslash'a - à
 \textbackslash~a - ã
 \textbackslash^a - â
 \textbackslash'e - é
 \textbackslash^e - ê
 \textbackslash'\i - í
 \textbackslash'I - Í
 \textbackslash'o - ó
 \textbackslash~o - õ
 \textbackslash^o - ô
 \textbackslash'u - ú
 \textbackslash"u - ü
 $\text{\textbackslashc{c}}$ - ç
 $\text{\textbackslashc{C}}$ - Ç

Fonte: ??)

ANEXO C – SÍMBOLOS ÚTEIS EM \LaTeX

Figura 8 – Símbolos úteis em \LaTeX

$\text{\$}\backslash\text{hbar}\text{\$}$	=	\hbar
$\text{\$}\backslash\text{vec}\{k\}\text{\$}$	=	\vec{k}
$\text{\$}\backslash\text{AA}\text{\$}$	=	\mathring{A}
$\text{\$}\backslash\%\text{\$}$	=	$\%$
$\text{\$}\backslash\text{int}\text{\$}$	=	\int
$\text{\$}\backslash\text{int}_{\{a\}}^{\{b\}}\text{\$}$	=	\int_a^b
$\text{\$}\backslash\text{partial}\text{\$}$	=	∂
$\text{\$}\backslash\text{frac}\{\backslash\text{partial}\}\{\backslash\text{partial } x\}\text{\$}$	=	$\frac{\partial}{\partial x}$
$\text{\$}\backslash\text{nabla}\text{\$}$	=	∇
$\text{\$}\backslash\text{sum}_{\{i=1\}}^{\{n\}}\text{\$}$	=	$\sum_{i=1}^n$
$\text{\$}\backslash\text{prod}_{\{i=1\}}^{\{n\}}\text{\$}$	=	$\prod_{i=1}^n$

Fonte: ??)

ANEXO D – LETRAS GREGAS EM \LaTeX

Figura 9 – Letras gregas em \LaTeX

$\backslash\alpha$	=	α		
$\backslash\beta$	=	β		
$\backslash\gamma$	=	γ	$\backslash\Gamma$	= Γ
$\backslash\delta$	=	δ	$\backslash\Delta$	= Δ
$\backslash\epsilon$	=	ϵ		
$\backslash\zeta$	=	ζ		
$\backslash\eta$	=	η		
$\backslash\theta$	=	θ	$\backslash\Theta$	= Θ
$\backslash\iota$	=	ι		
$\backslash\kappa$	=	κ		
$\backslash\lambda$	=	λ	$\backslash\Lambda$	= Λ
$\backslash\mu$	=	μ		
$\backslash\nu$	=	ν		
$\backslash\xi$	=	ξ	$\backslash\Xi$	= Ξ
$\backslash\omicron$	=	\omicron		
$\backslash\pi$	=	π	$\backslash\Pi$	= Π
$\backslash\rho$	=	ρ		
$\backslash\sigma$	=	σ	$\backslash\Sigma$	= Σ
$\backslash\tau$	=	τ		
$\backslash\upsilon$	=	υ	$\backslash\Upsilon$	= Υ
$\backslash\phi$	=	ϕ	$\backslash\Phi$	= Φ
$\backslash\chi$	=	χ		
$\backslash\psi$	=	ψ	$\backslash\Psi$	= Ψ
$\backslash\omega$	=	ω	$\backslash\Omega$	= Ω

Fonte: ??)