

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO
SUPERVISIONADO**

Aluno:

Manoel Sátiro de Medeiros Neto

Orientador:

Prof. Edmar Candeia Gurjão

Campina Grande – PB

Abril 2010

*Relatório de Estágio Supervisionado apresentado
ao Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento
parcial às exigências para obtenção do grau de
Engenheiro Eletricista.*

Manoel Sátiro de Medeiros Neto

(Aluno)

Edmar Candeia Gurjão

(Orientador)

Campina Grande – PB
Abril 2010

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 : Um sistema RFID

Figura 2: Novas capacidades virão com a maior adoção

Figura 3: Relacionamentos entre os diversos tipos de aplicações RFID

Figura 4: Esquemática do sistema básico de RFID

Figura 5: Modelos de RFID

Figura 6: Diagrama de blocos

Figura 7: Parâmetros

Figura 8: Placa USRP

Figura 9: Leitor RFID

Figura 10: Tags do laboratório

Figura 11: Antena para 125KHz

Figura 12: Sinal para antena distante do leitor

Figura 13: Sinal para antena próxima ao leitor

Sumário

1. Objetivos.....	05
2. Descrição sobre RFID.....	05
2.1. Vantagens e Desvantagens da RFID sobre outras tecnologias.....	06
2.2. Os Períodos da RFID.....	08
2.2.1. O Período Proprietário.....	09
2.2.2. O Período da Compatibilidade.....	09
2.2.3. O Período das Empresas com RFID.....	09
2.2.4. O Período das Indústrias com RFID.....	09
2.2.5. O Período da Internet das Coisas.....	10
2.3. Tipos de Aplicações.....	10
3. O Funcionamento da Tecnologia por Radiofrequência.....	11
3.1. A antena de RFID.....	12
3.2. O Transceiver e Leitor.....	12
3.3. O Transponder ou RF Tag.....	12
3.4. Características da RF Tags.....	13
3.4.1. RF Tags Ativas.....	13
3.4.2. RF Tags Passivas.....	13
4. Privacidade e Segurança.....	14
4.1. Disponibilidade.....	14
4.2. Integridade.....	14
4.3. Confidencialidade.....	15
5. GNURADIO e a Placa USRP.....	15
5.1. Passos para teste do leitor usando o programa Example e linguagem C Para Linux.....	19
5.2. Construção da Antena.....	20
5.3. Captura do Sinal.....	21
6. Conclusões.....	23
7. Bibliografia.....	24
8. Anexo.....	25

1. OBJETIVOS

Inicialmente, o objetivo do relatório de estágio foi apresentar uma visão geral da tecnologia chamada de Radio Frequency Identification (RFID). Com o auxílio do GNURADIO e da placa USRP, foi feita as medições das tags e encontrou-se o registro para cada uma delas. Depois construímos uma antena para 125KHz para detectarmos o espectro do sinal, aproximando-a da placa e ajustando os parâmetros necessários para a sua visualização.

2. DESCRIÇÃO SOBRE RFID

RFID significa Radio Frequency Identification (Identificação por frequência de Rádio), um termo que descreve qualquer sistema de identificação no qual um dispositivo eletrônico que usa frequência de rádio ou variações de campo magnético para comunicar é anexado a um item. Os dois componentes mais citados de um sistema RFID são o identificador, que é um dispositivo de identificação anexado ao item que queremos rastrear, e o leitor, que é um dispositivo que consegue reconhecer a presença de identificadores RFID e ler as informações armazenadas neles. O leitor pode então informar outro sistema a respeito da presença dos itens identificados. O sistema com o qual o leitor se comunica, geralmente executa um software que fica entre o leitor e as aplicações.

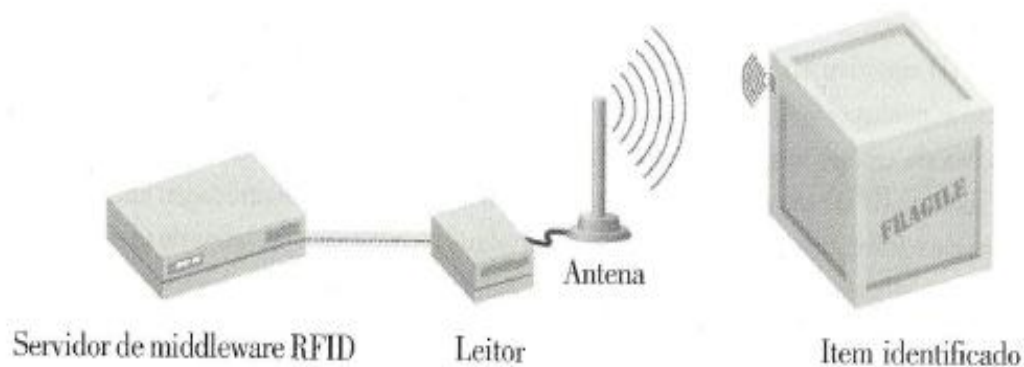


Figura 1: Um sistema RFID

Fonte: http://www.hightechaid.com/tech/rfid/rfid_technology.htm

2.1. VANTAGENS E DESVANTAGENS DA RFID SOBRE OUTRAS TECNOLOGIAS

RFID possui qualidades extras que a tornam mais apropriada do que outras tecnologias (como código de barras ou tarjas magnéticas). Não se pode, por exemplo, adicionar informações com facilidade a um código de barras após ele ter sido impresso, enquanto que alguns tipos de identificadores RFID podem ser gravados e regravados muitas vezes. Além disso, devido a RFID eliminar a necessidade de alinhar objetos para registro, é mais discreta. Ela simplesmente “trabalha” em segundo plano, permitindo que dados sobre os relacionamentos entre objetos, localizações e tempo sejam agregados de forma discreta sem a intervenção aberta do usuário ou do operador. Como características primordiais, temos as seguintes:

- Altas velocidades de estoque
- Variedades de formas
- Registro em nível de itens
- Possibilidade de regravação.
- Capacidade de armazenamento, leitura e envio dos dados para etiquetas ativas;
- Detecção sem necessidade da proximidade da leitora para o reconhecimento;
- Durabilidade das etiquetas com possibilidade de re-utilização;
- Contagens instantâneas de estoque, facilitando os sistemas empresariais;
- Precisão nas informações de armazenamento e velocidade na expedição;
- Melhoria no reabastecimento com eliminação de itens faltantes e aqueles com validade vencida;

Não podemos deixar de citar algumas desvantagens com o uso da RFID. São elas:

- O custo elevado da tecnologia RFID em relação aos sistemas de código de barras é um dos principais obstáculos para o aumento de sua aplicação comercial;
- O preço final dos produtos, pois a tecnologia não se limita apenas ao microchip anexado ao produto. Por trás da estrutura estão antenas, leitores, ferramentas de filtragem das informações e sistemas de comunicação;
- O uso em materiais metálicos e condutivos pode afetar o alcance de transmissão das antenas. Como a operação é baseada em campos magnéticos, o metal pode interferir negativamente no desempenho. Entretanto, encapsulamentos especiais podem contornar esse problema fazendo com que automóveis, vagões de trens e contêineres possam ser identificados, resguardadas as limitações com relação às distâncias de leitura. Nesse caso, o alcance das antenas depende da tecnologia e frequência usadas, podendo variar de poucos centímetros a alguns metros (cerca de 30 metros), dependendo da existência ou não de barreiras;
- A padronização das frequências utilizadas para que os produtos possam ser lidos por toda a indústria, de maneira uniforme.

Podemos fazer um comparativo entre RFID e Código de Barras, conforme mostra a tabela I.

Características	RFID	Código de Barras
Resistência Mecânica	Alta	Baixa
Formatos	Variados	Etiquetas
Exige Contato Visual	Não	Sim
Vida Útil	Alta	Baixa
Possibilidade de Escrita	Sim	Não
Leitura Simultânea	Sim	Não
Dados Armazenados	Alta	Baixa
Segurança	Alta	Baixa
Custo Inicial	Alto	Baixo
Custo de Manutenção	Baixo	Alto

Fonte: http://www.hightechaid.com/tech/rfid/rfid_technology.htm

2.2. OS PERÍODOS DA RFID

O progresso da adoção da RFID se divide naturalmente em períodos: o período Proprietário, o período da Compatibilidade, o período das Empresas com RFID, o período das Indústrias com RFID e o período da Internet de Coisas.

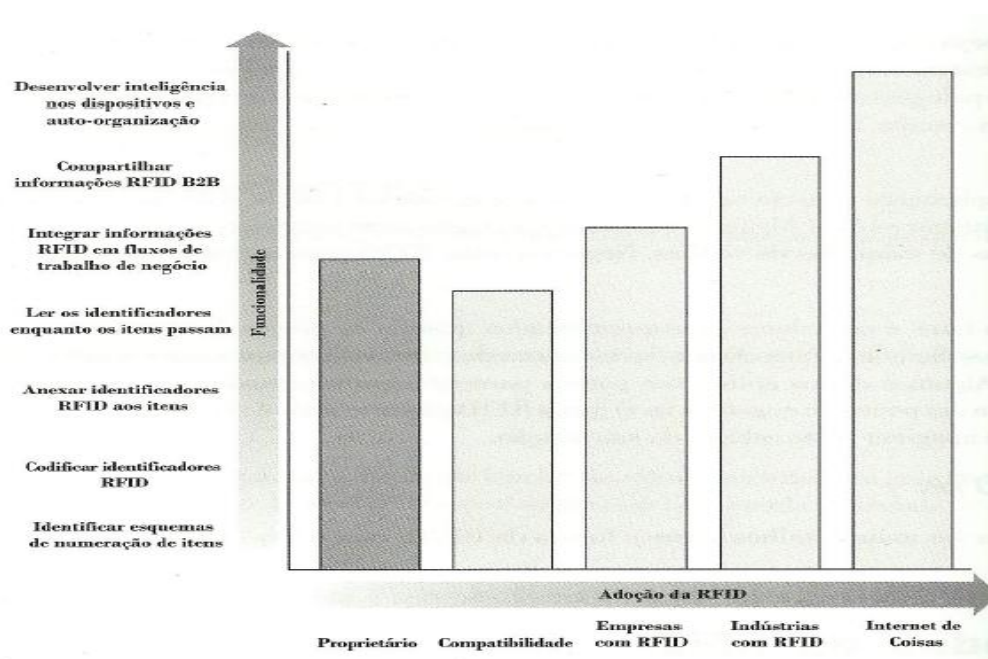


Figura 2: Novas capacidades virão com a maior adoção

2.2.1. O Período Proprietário

Alguns dos sistemas desenvolvidos durante este período eram tecnicamente avançados e altamente integrados nos processos de negócios, mas eram caracterizados tanto por suporte fraco ao compartilhamento de informações entre parceiros de negócios (IDs incompatíveis, por exemplo) e componentes identificadores e leitores custosos.

2.2.2.O Período da Compatibilidade

A nova e mais barata tecnologia de identificadores ainda é propensa a defeitos de fabricação e, em parte devido a ser o início das implementações dos padrões de identificadores, muitas vezes os identificadores do período da Compatibilidade não desempenham tão bem na prática, quanto os identificadores dos sistemas do período Proprietário.

2.2.3.O Período das Empresas com RFID

Mesmo com a grande adoção interna e a identificação na origem da cadeia de fornecimento, levará tempo até que as empresas desenvolvam acordos e segurança que permitam às organizações compartilhar informações RFID entre si.

2.2.4.O Período das Indústrias com RFID

Neste período, padrões RFID, redes de informações RFID, acordos de negócio e segurança abrangente e políticas de privacidade solidificaram ao ponto em que as indústrias e cadeias de fornecimento inteiras possam compartilhar informações apropriadas de forma confiável, acreditando que apenas usuários autorizados possam ver quaisquer informações sensíveis.

2.2.5.O Período da Internet das Coisas

Neste período, objetos físicos serão conectados à Internet através de suas identidades digitais. Da mesma forma que esperamos fazer uma pesquisa rápida na internet para descobrirmos a resposta para uma questão obscura de um jogo de perguntas, esperamos ser capazes de passar uma garrafa de refrigerante por um telefone celular, e coisas do tipo.

2.3. TIPOS DE APLICAÇÕES

Certos tipos amplos de aplicações RFID caracterizam abordagens inteiras a essa tecnologia e são suficientemente diferentes em considerações e implementação para garantir uma discussão separada. A árvore mostrada na figura 2.3 mostra o relacionamento da RFID com outros sistemas de identificação, assim como relacionamentos entre diversos tipos de RFID.

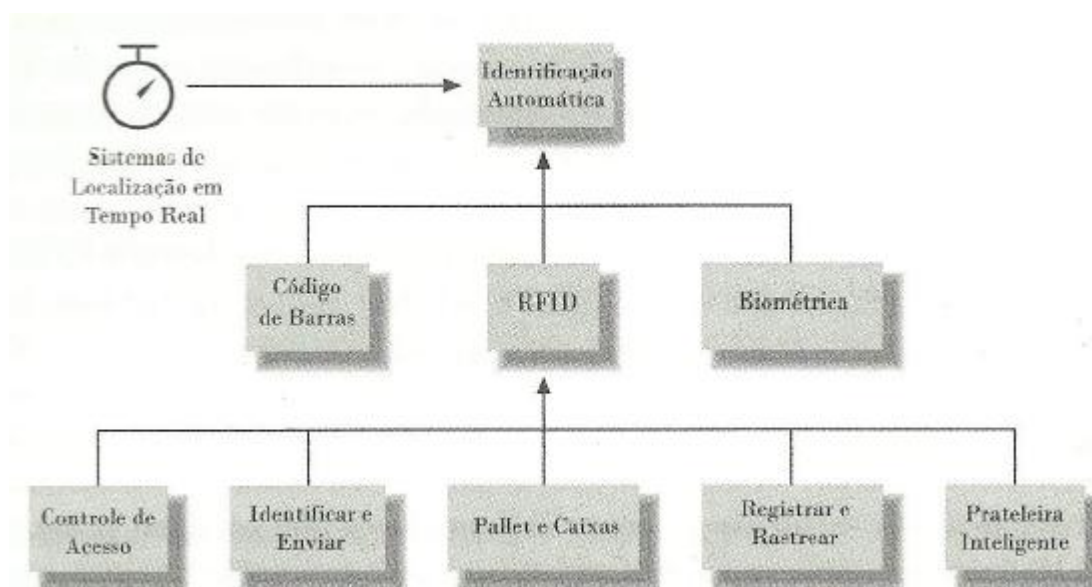


Figura 3: Relacionamentos entre os diversos tipos de aplicações RFID

Fonte: http://www.hightechaid.com/tech/rfid/rfid_technology.htm

3. O FUNCIONAMENTO DA TECNOLOGIA POR RADIOFREQUÊNCIA

As Etiquetas Inteligentes são capazes de armazenar dados enviados por transmissores. Elas respondem a sinais de rádio de um transmissor e enviam de volta informações quanto a sua localização e identificação.

O microchip envia sinais para as antenas, que capturam os dados e os retransmitem para leitoras especiais, passando em seguida por uma filtragem de informações, comunicando-se com os diferentes sistemas da empresa, tais como sistema de gestão, sistema de relacionamentos com clientes, sistemas de suprimentos, sistema de identificação eletrônica de animais, entre outros. Esses sistemas conseguem localizar em tempo real os estoques e mercadorias, as informações de preço, o prazo de validade, o lote, enfim, uma gama de informações que diminuem o processamento dos dados sobre os produtos quando encontrados na linha de produção.

A figura 3 explica o diagrama esquemático básico de todos os sistemas de RFID.

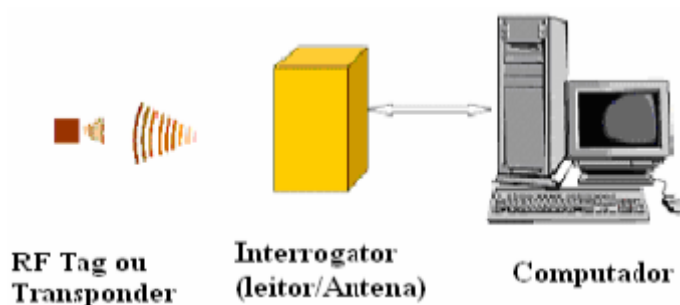


Figura 4: Esquemática do sistema básico de RFID

Fonte: http://www.hightechaid.com/tech/rfid/rfid_technology.htm

O RF Tag ou transponder responde a um sinal do interrogator (reader/writer/antena) que emite por sua vez um sinal ao computador. Sistemas RFID basicamente consistem em três componentes : Antena, Transceiver (com decodificador) e um Transponder (normalmente chamado de RF Tag), este último é composto por uma antena e um chip eletronicamente programado com uma determinada informação.

3.1. A Antena de RFID

A antena emite um sinal de rádio ativando o RF Tag, realizando a leitura ou escrevendo algo. Na verdade a antena servirá como o meio capaz de fazer o RF Tag trocar ou enviar as informações ao leitor. As antenas são fabricadas em diversos tamanhos e formatos, possuindo configurações e características distintas, cada uma para um tipo de aplicação. Quando a antena, o transceiver e o decodificador estão no mesmo invólucro recebem o nome de “leitor”.

3.2. O Transceiver e Leitor

O leitor emite frequências de rádio que são dispersas em diversos sentidos no espaço, desde alguns centímetros até alguns metros, dependendo da saída e da frequência de rádio utilizada. O leitor opera pela emissão de um campo eletromagnético (radiofrequência), a fonte que alimenta o Transponder que por sua vez responde ao leitor com o conteúdo de sua memória. Por apresentar essa característica, o equipamento pode ler através de diversos materiais como papel, cimento, plástico, madeira, vidro, etc. Quando o Tag passa pela área de cobertura da antena, o campo magnético é detectado pelo leitor, que decodifica os dados codificados no Tag, passando-os para um computador realizar o processamento.

3.3. O Transponder ou RF Tag

Os Transponders (ou RF Tags) estão disponíveis em diversos formatos, tais como cartões, pastilhas, argolas e podem ser encapsulados com materiais como o plástico, vidro, epóxi, etc. Os Tags podem ser Ativos ou Passivos. Os Ativos são alimentados por uma bateria interna e permitem processos de escrita e leitura. Os Passivos são do tipo só leitura (read only), usados para curtas distâncias. Nestes, as capacidades de armazenamento variam entre 64

bits(PINHEIRO:2004).



Figura 5: Modelos de RFID

Fonte: http://www.hightechnaid.com/tech/rfid/rfid_technology.htm

Na figura 5 vemos alguns modelos de RF Tags existentes no mercado, como chaveiros, Smart Card, crachás. O tipo de RF Tag é definido conforme a aplicação do ambiente de uso e performance.

3.4. Características das RF Tags

Podemos encontrar atualmente duas categorias de RF Tags:

3.4.1. RF Tags Ativas: São alimentadas por uma bateria interna e tipicamente são de escrita e leitura, ou seja, podem ser atribuídas (re-escrita ou modificada) novas informações ao RF Tag. O custo das RF Tags Ativas é maior que o das RF Tags Passivas, além de possuírem uma vida útil limitada de no máximo 10 anos.

3.4.2. RF Tags Passivas: Operam sem bateria, sua alimentação é fornecida pelo próprio leitor através das ondas eletromagnéticas. As RF Tags Passivas são mais baratas que as Ativas e possuem teoricamente uma vida útil ilimitada. As RF tags Passivas geralmente são do tipo só leitura (read-only), usadas para curtas distâncias e requerem um leitor mais completo (com maior potência)

Os sistemas de RFID também são definidos pela faixa de frequência que operam, o que abordaremos no item seguinte.

4. PRIVACIDADE E SEGURANÇA

Embora as questões de privacidade do consumidor em torno de sistemas RFID pareçam obter mais atenção, há outros aspectos da segurança RFID que são igualmente importantes. Embora as preocupações sobre privacidade com RFID tenham a ver principalmente com o que, quando, onde e quantos dados do consumidor é registrado sem nossa permissão ou até mesmo nosso conhecimento, a segurança RFID enfoca na segurança de sistemas RFID contra espões, ladrões e outras entidades não autorizadas. Da mesma forma que com qualquer outro sistema de missão crítica, é importante considerar e planejar aliviar potenciais ameaças à disponibilidade, integridade e confidencialidade de um sistema RFID.

4.1. Disponibilidade

A disponibilidade aborda o tempo de um sistema no ar no desempenho e nível de escalaridade requeridos. Além de arquiteturas mal planejadas, uma ameaça comum à disponibilidade são os ataques de negação de serviço. Sistemas RFID possuem certas vulnerabilidades que podem ameaçar sua disponibilidade.

4.2. Integridade

O principal objetivo das medidas de integridade é assegurar a precisão e autenticidade das informações transmitidas pelo sistema evitando sua modificação acidental ou maliciosa. Imitações de

identificadores seriam um exemplo de um ataque contra a integridade de um sistema RFID

4.3. Confidencialidade

Medidas de confidencialidade objetivam limitar o acesso de informações ao pessoal autorizado. Questões de privacidade do consumidor se adaptam na dimensão da confidencialidade.

5. GNURADIO E A PLACA USRP

Uma implementação do SDR (Rádio Definido por Software) pode ser GNU Radio em combinação com Universal Software Radio Peripheral (USRP) e é utilizada para digitalizar o sinal analógico de rádio recebido, para que ele possa ser importado para um computador. O princípio de construção, é trazer o código do software, tão perto da antena do rádio quanto possível. A USRP é usado para criar a ligação entre o RF (rádio frequência) e o computador. É preciso a entrada da antena que receba ondas de rádio e as digitalize. A USRP deve fazer tão pouco possível e apenas digitalizar o sinal e entregá-lo para o computador onde todos os cálculos podem ser feitos em software.

O GNU Radio fornece toda a funcionalidade para criar rádios software. Para perceber isso, há diferentes tipos de linguagens de programação, todas com o seu propósito especial. GNU Radio também inclui uma biblioteca de sinal, blocos de processamento, como moduladores, demoduladores, filtros, etc. Essencialmente, as necessidades da USRP para receber ondas de rádio não precisa necessariamente de um USRP. Há também a possibilidade de usar um arquivo pré-gravado como entrada do sistema.

A figura abaixo 6 mostra como a arquitetura é construída a partir de blocos. Esses blocos são chamados de blocos de processamento de sinais, ligados entre si.

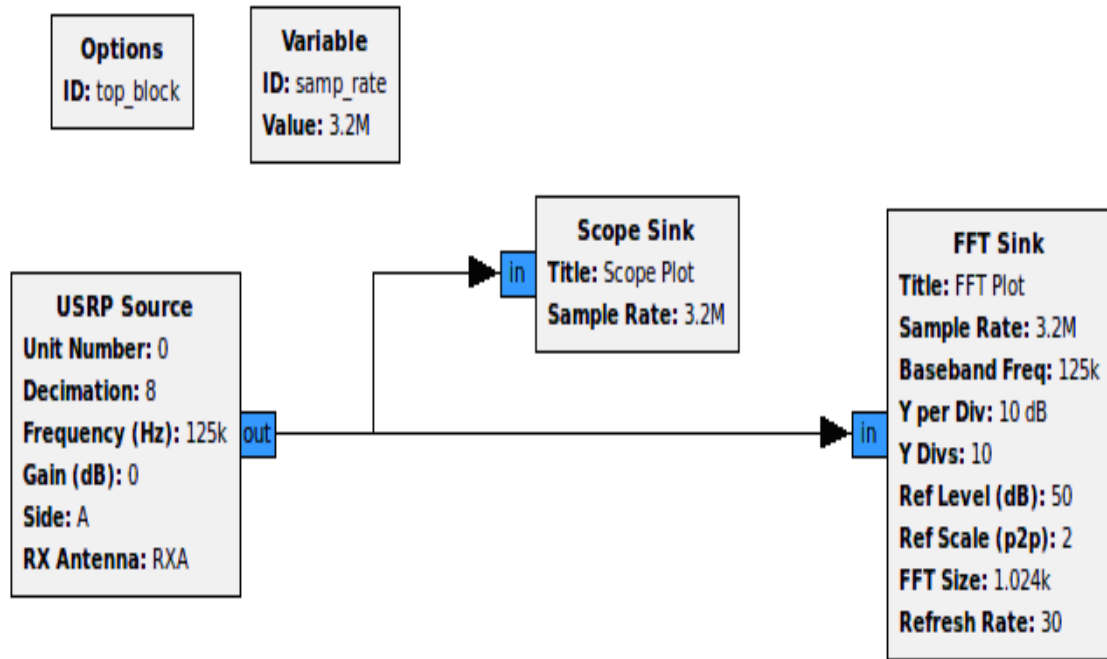


Figura 6: Diagrama de blocos

O Python é uma linguagem de script para conectar o processamento de sinais de blocos juntos. Nela, as fontes de sinais e blocos de processamento são selecionados como parâmetros.

Os parâmetros ajustados estão sequencialmente mostrados na figura 7.

Parameters:

ID	wxgui_fftsink2_0_0
Type	Complex ▾
Title	FFT Plot
Sample Rate	samp_rate
Baseband Freq	125e3
Y per Div	10 dB ▾
Y Divs	10
Ref Level (dB)	50
Ref Scale (p2p)	2.0
FFT Size	1024
Refresh Rate	30
Peak Hold	Off ▾
Average	Off ▾
Window Size	

Parameters:

ID	wxgui_scopesink2_0
Type	Complex ▾
Title	Scope Plot
Sample Rate	samp_rate
V Scale	0
V Offset	0
T Scale	0
AC Couple	Off ▾
XY Mode	Off ▾
Num Inputs	1
Window Size	
Grid Position	
Notebook	

Parameters:

ID	usrp_simple_source_x_0_0
Output Type	Complex
Format	16 Bits (Default)
Unit Number	0
Decimation	8
Frequency (Hz)	125e3
LO Offset (Hz)	Default
Gain (dB)	0
Side	A
RX Antenna	RXA
Halfband Filters	Enable

Documentation:

Cancelar OK

Figura 7: Parâmetros

A placa utilizada para todos os testes pode ser vista na figura 8, assim como a do leitor na figura 9.



Figura 8: Placa USRP

O canal usado pela placa é o da recepção, pino este que fica mais a direita da placa.

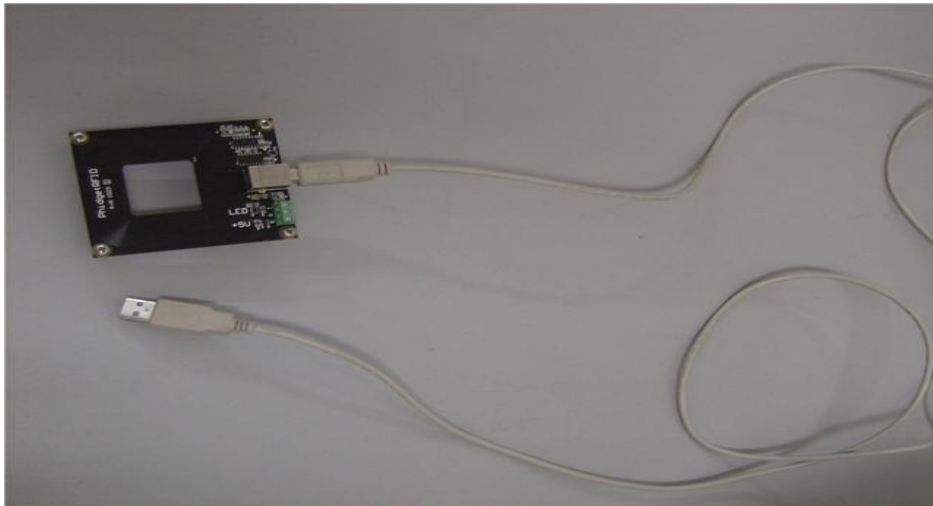


Figura 9: Leitor RFID

5.1. PASSOS PARA TESTE DO LEITOR USANDO O PROGRAMA EXAMPLE E LINGUAGEM C PARA LINUX

- Baixa-se a biblioteca *Phidget* (www.phidgets.com/drivers.php);
- Descompacta-se;
- Entra-se na pasta descompactada pelo Terminal e executa-se o comando *sudo make install*;
- Baixa-se *Code Sample* (inserido em C/C++), do mesmo site da seção programming;
- Descompacta-se;
- Entra-se na pasta descompactada e executa-se os comandos responsáveis pela compilação (*./configure e make*);
- Gerou-se os seguintes arquivos: *RFID_simple* e o *RFID-simple.o*;
- Coloca-se para rodar o programa através do comando *sudo./RFID_simple*.

Depois de todo o processo feito, testamos as tags. Podemos encontrar tags de vários tamanhos, conforme as que foram utilizadas no laboratório.



Figura 10: Tags do laboratório

5.2. CONSTRUÇÃO DA ANTENA

A antena foi construída com o auxílio do responsável pelo Laboratório de Eletromagnetismo Aplicado (LEMA), Galba Falcão. A antena foi feita por fio de cobre, de espessura 0.25mm, cuja área foi de 24cm^2 . Enrolou-se a bobina com 34 voltas, a fim de encontrar a frequência de 125KHz. A figura 11 mostra a antena construída.



Figura 11: Antena de 125KHz

5.3.CAPTURA DO SINAL

Com todos os parâmetros dos blocos ajustados, foi feita a captura do sinal afastando a antena da placa, cerca de 30 centímetros, e também aproximando-a, cerca de 2 centímetros. As figuras 12 e 13 mostram o espectro do sinal para cada caso.

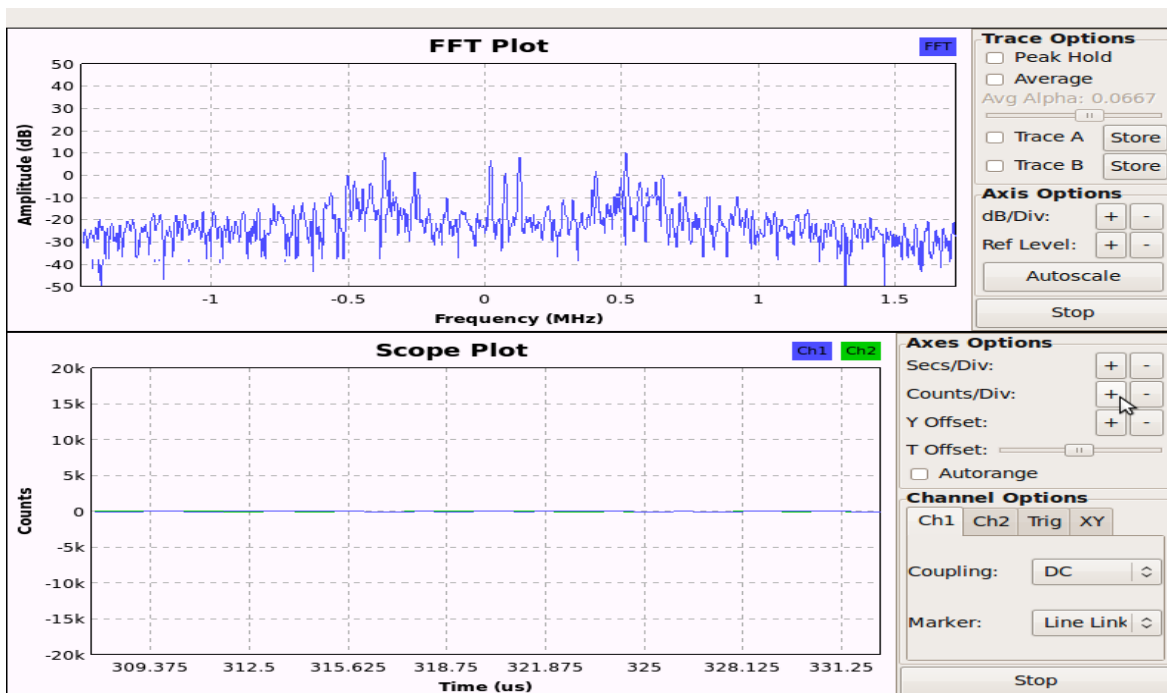


Figura 12: Sinal para antena distante do leitor

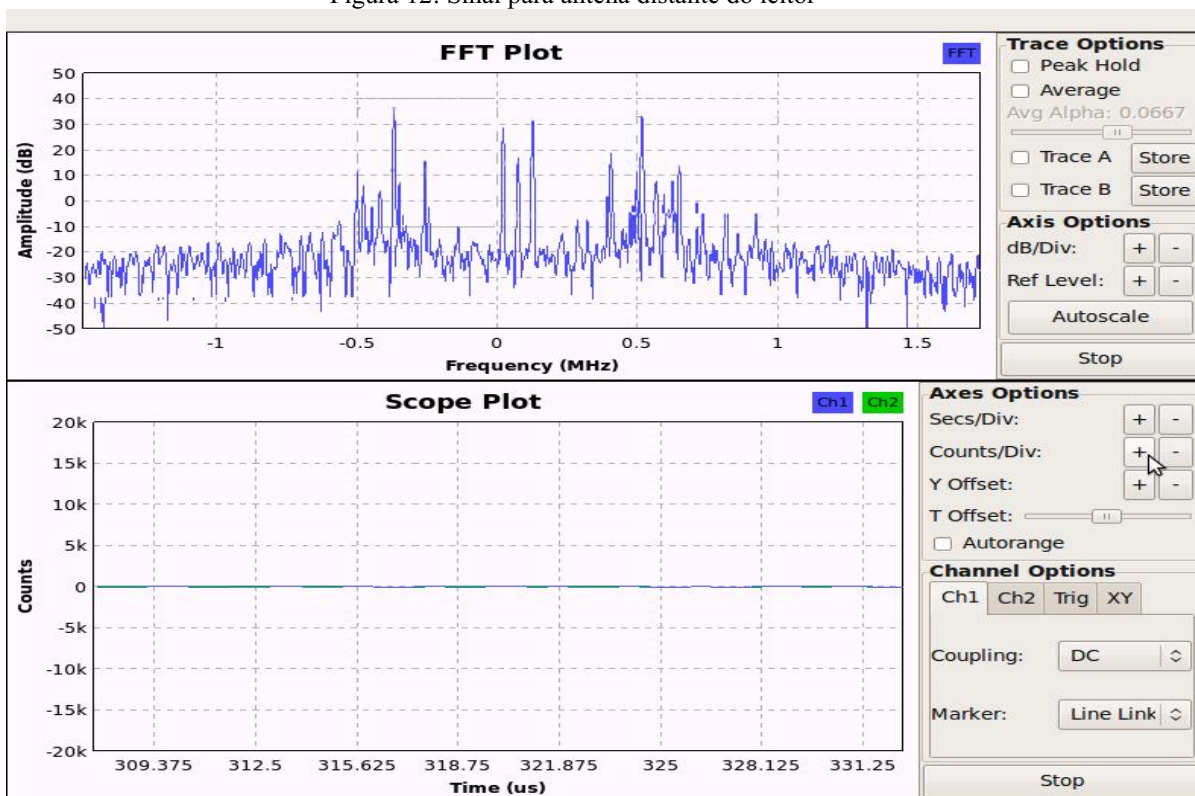


Figura 13: Sinal para antena próxima ao leitor

Vemos como a amplitude cresce quando aproximamos a antena. Enquanto sem a aproximação da antena tínhamos um pico de 10dB, com a aproximação da antena, comprovamos um crescimento em torno de 26 dB de amplitude. Pode-se perceber que para mesmas frequências, o sinal quando a antena está próxima ao leitor é maior, proporcionando um ganho no sinal aplicado.

6. CONCLUSÕES

Este trabalho abordou um conhecimento mais detalhado da tecnologia RFID, em que foram feitas medições de tags e construções de sinais a partir do uso do GNURADIO e da placa USRP. O sistema operacional utilizado foi o LINUX.

Pode-se perceber o quanto é importante o estudo desta tecnologia, podendo ser utilizada em diversas áreas, tais como em estacionamentos, bibliotecas, no meio rural, na medicina, em comércios, entre outros.

Todas as medições foram realizadas no Laboratório de Processamento de Sinais (LAPS), com orientação do professor Edmar Candeia Gurjão.

7. BIBLIOGRAFIA

- GLOVER, Bill; BHATT, Himanshu. **Fundamentos de RFID: Teoria em Prática**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.227p.
- SYBASE Portugal – RSC (RFID Solutions Center). **Estado da Arte em RFID**. 1.0, 2006. Disponível em <http://www.portalfid.net/documents/EstadoDaArte.pdf>. Acesso em: 29 mar.2010.
- RFID Journal – 1338/1/129. What is RFID? Disponível em <http://www.rfidjournal.com/article/articleview/1338/1/129/>. Acesso em: 15 fev.2010.
- <http://rioverde.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/viewFile/11/10>http://altabooks.tempsite.ws/capitulos_amostra/RFID.pdf. Acesso em: 30 mar.2010.
- ACURA, Techhologies Ltd. – Casos e Aplicações da Tecnologia RFID. Disponível em www.acura.com.br/aplic_log_20.php. Acesso em: 15 jan. 2010.
- Universidade de Aveiro. Construção de um sistema RFID com fins de localização especiais. Disponível em http://www.av.it.pt/nbcarvalho/docs/msc_hcg.pdf. Acesso em 10 fev. 2010.

ISO RFID: UMA LISTA COMPLETA

ISO 11784	A identificação por radiofrequências de animais estrutura de código
ISO 11785	A identificação por radiofrequências de animais conceito técnico
ISO 14223	Especifica a interface de ar entre o transceiver eo transponder avançadas utilizadas na identificação de frequência de rádio de animais sob a condição de compatibilidade para cima completo, de acordo com a norma ISO 11784 e ISO 11785.
ISO / IEC 14443	Cartões de identificação - sem contato de circuito integrado (s) de cartões - cartões de proximidade Parte 1: Características físicas Parte 2: Rádio Frequência e interface de sinal Parte 3: Inicialização e anticolisão Parte 4: Protocolo de transmissão
ISO / IEC 15961	Tecnologia da informação - Radio Frequency Identification (RFID) para a gestão de item Data de protocolo: interface do aplicativo.
ISO / IEC 15962	Tecnologia da informação - Radio Frequency Identification (RFID) para a gestão de item Data de protocolo: regras de codificação de dados e funções de memória lógica JTC 1/SC 31
ISO / IEC 15693	Cartões de identificação - sem contato de circuito integrado (s) de cartões - cartões de vizinhança Parte 1: Características físicas Parte 2: Air interface e inicialização Parte 3: anticolisão e protocolo de transmissão
ISO / IEC 18000	RFID para Gerenciamento de Item Parte 1: Define a base para todas as definições de interface aérea na ISO / IEC 18000 série. Parte 2: Parâmetros de comunicações ar abaixo de 135 kHz interface Tipo A FDX (): 125 kHz

	<p>Tipo B (HDX): 134,2 kHz</p> <p>Parte 3: Parâmetros para comunicações de interface aérea em 13,56 MHz</p> <p>Parte 4: Parâmetros para comunicações interface ar a 2,45 GHz</p> <p>Passivo de funcionamento tag como um interrogador fala primeiro</p> <p>Bateria operacional tag assistida como palestras primeira tag.</p> <p>Parte 6: Parâmetros para comunicações de interface aérea em 860 MHz a 960 MHz</p> <p>Um tipo B e tipo com a principal diferença é o algoritmo anti-colisão usado.</p> <p>Tipo C - também conhecida como Classe 1 EPCglobal Gen 2.</p> <p>Parte 7: Parâmetros para interface de comunicação activa do ar em 433 MHz</p>
ISO / IEC TR 18046	identificação do dispositivo de radiofrequência métodos de ensaio de desempenho
ISO / IEC TR 18047	<p>Tecnologia da Informação - Identificação por Rádio Frequência dispositivo métodos de teste de conformidade</p> <p>Parte 3: Métodos de ensaio para as comunicações de interface aérea em 13,56 MHz</p> <p>Parte 4: Métodos de ensaio para as comunicações interface ar a 2,45 GHz</p>
ISO 18185	Tags RFID para selar electrónica (ISO TC 104 - Carga Containers)
ISO / IEC 19762	<p>Tecnologia da informação - a identificação automática e captura de dados (AIDC) técnicas - Harmonizado vocabulário</p> <p>Parte 3: A Identificação por radiofrequências (RFID)</p>
ISO 23389	Freight Containers - identificações de leitura / gravação de rádio-frequência (RFID) (ISO TC 104)
ISO / IEC 24730	<p>O objetivo fundamental da norma ISO / IEC 24730 da norma é permitir a compatibilidade e promover a interoperabilidade dos produtos para o mercado crescente RTLS. A ISO / IEC dividiu o padrão em duas partes:</p> <p>Parte 1: define uma API necessárias para a utilização de um RTLS. Ele permite que aplicativos de software para utilizar uma infra-estrutura RTLS para localizar bens com RTLS transmissores ligados a eles. Ela define um limite em que o software aplicativo usa facilidades de linguagens de programação para coletar as informações contidas no pisca tag RTLS recebido pela infra-estrutura RTLS.</p>

Parte 2: 2.4 GHz protocolo de interface aérea, estabelece um padrão técnico para a localização em tempo real, sistemas que operam a uma frequência disponível internacionalmente banda de 2,4 GHz e destinam-se a localização aproximada, com atualizações frequentes (por exemplo, várias vezes de um minuto). Esta parte da norma define um sistema de localização de rede que fornece coordenadas xy e telemetria de dados. O sistema utiliza transmissores RTLS que autonomamente gerar uma seqüência direta-spread spectrum farol de radiofrequência. Os transmissores podem ser de campo programáveis e apoiar uma modalidade opcional excitação que permite a modificação da taxa de atualização de localização e localização do dispositivo RTLS.

Número ISO	Título
ISO / IEC 15434	A sintaxe para a transferência de Alta Capacidade Media ADC
ISO / IEC 15459-1	unidades Identificador exclusivo para as unidades de transporte - Parte 1: identificação única de transportes
ISO / IEC 15459-2	Identificador único para as unidades de transporte - Parte 2: Procedimentos de registo
ISO / IEC 15459-3	Identificador único para as unidades de transporte - Parte 3: As regras comuns para a identificação única
ISO / IEC 15459-4	Identificador único para as unidades de transporte - Parte 4: identificação de itens exclusivos para a gestão da cadeia de abastecimento
ISO / IEC 15459-5	Identificador único para as unidades de transporte - Parte 5: Identificação de itens exclusivos retornáveis Transportes (ITRs)
ISO / IEC 15459-6	Identificador único para as unidades de transporte - Parte 6: identificação exclusivas para grupos de produtos, na gestão do ciclo de vida do material
ISO / IEC 15961	RFID para Gerenciamento de Item - Data de protocolo: interface de aplicativos
ISO / IEC 15961 revisão	SC 31/WG 4 ISO / IEC 15961-1 protocolo de Dados - Parte 1: interface de aplicativos SC 31/WG 4 ISO / IEC 15961-2 protocolo de dados - Parte 2: Registo de dados RFID construções SC 31/WG 4 ISO / IEC 15961-3 protocolo de Dados - Parte 3: Os dados de RFID construções
ISO / IEC 15962	RFID para Gerenciamento de ponto-Protocolo: regras de codificação de dados e funções de memória lógica
ISO / IEC 15962 revisão	RFID para Gerenciamento de ponto-Protocolo: regras de codificação de dados e funções de memória lógica
ISO / IEC 15963	RFID para identificação de Gestão-Unique Item de RF Tag
ISO / IEC 18001	RFID para Gerenciamento de Item - Perfis de Aplicação Requisitos (ARP)
ISO / IEC 18047	Dispositivo RFID Conformidades métodos de ensaio, dividido em espelho ISO / IEC 18000

	<ul style="list-style-type: none"> • 18047-1 Parte 1 - Não disponível • 18047-2 Parte 2 - Parâmetros para Interface Aérea Communications abaixo 135 kHz • 18047-3 Parte 3 - Parâmetros para Interface de Comunicação Air em 13,56 MHz • 18047-4 Parte 4 - Parâmetros para Interface de Comunicação Ar em 2,45 GHz • 18047-5 Parte 5 - Não disponível • 18047-6 Parte 6 - Parâmetros para Interface de Comunicação Air em 860 a 960 MHz • 18047-7 Parte 7 - Parâmetros para Interface de Comunicação Air em 433 MHz
ISO / IEC 18046	RFID Tag e Métodos Interrogator Teste de Desempenho
ISO / IEC 19762	Técnicas de Tecnologia da Informação AIDC - Vocabulário Harmonizado
ISO / IEC 24710	Tecnologia da informação, identificação automática e captura de dados técnicas - Radio Frequency Identification para a gestão de item - Elementary tag funcionalidade da placa de licença para ISO / IEC 18.000 definições de interface aérea
ISO / IEC 18000	Tecnologia da Informação AIDC Técnicas da RFID para Gerenciamento de Item - Interface Ar: <ul style="list-style-type: none"> • 18000-1 Parte 1 - Parâmetros Genéricos para a interface aérea de frequências globalmente aceites • 18000-2 Parte 2 - Parâmetros para Interface Aérea Communications abaixo 135 kHz • 18000-3 Parte 3 - Parâmetros para Interface de Comunicação Air em 13,56 MHz • 18000-4 Parte 4 - Parâmetros para Interface de Comunicação Ar em 2,45 GHz • 18000-6 Parte 6 - Parâmetros para Interface de Comunicação Air em 860 a 960 MHz • 18000-7 Parte 7 - Parâmetros para Interface de Comunicação Air em 433 MHz
ISO / IEC 18000	Tecnologia da Informação AIDC Técnicas da RFID para Gerenciamento de Item - Interface Ar: <ul style="list-style-type: none"> • 18000-1 Parte 1 - Parâmetros Genéricos para a interface aérea de frequências globalmente aceites • 18000-2 Parte 2 - Parâmetros para Interface Aérea Communications abaixo 135 kHz • 18000-3 Parte 3 - Parâmetros para Interface de Comunicação Air em 13,56 MHz • 18000-4 Parte 4 - Parâmetros para Interface de Comunicação Ar em 2,45 GHz • 18000-6 Parte 6 - Parâmetros para Interface de Comunicação Air em 860 a 960 MHz • 18000-7 Parte 7 - Parâmetros para Interface de Comunicação Air em 433 MHz
revisões	
ISO / IEC 24710	Tecnologia da informação, identificação automática e captura de dados técnicas - Radio Frequency Identification para a gestão de item - Elementary tag funcionalidade da placa de licença para ISO / IEC 18.000 definições de interface aérea
ISO / IEC 24729	Tecnologia da informação - identificação por radiofrequências para a gestão de item - Diretrizes para a Implementação - <ul style="list-style-type: none"> • Parte 1: as etiquetas RFID. • Parte 2: Reciclagem de etiquetas de RF • Parte 3: interrogador RFID / instalação de antena
ISO / IEC 24730	Sistemas de Localização em Tempo Real (RTLs) - <ul style="list-style-type: none"> • Parte 1: interface de programação de aplicativo (API) • Parte 2: 2.4 GHz • Parte 3: 433 MHz • Parte 4: Sistemas de Localização Global (GLS)
ISO / IEC 24752	Tecnologia da Informação - Identificação Automática e Captura de Dados, Técnicas de Radio Frequency Identification (RFID) para o Item Management - Sistema de Gestão de Protocolo
ISO / IEC 24753	Tecnologia da Informação - identificação automática e captura de dados Técnicas - Radio Frequency Identification (RFID) para a Gestão Item - Comandos Air Interface para a bateria e Assist Sensor Funcionalidade
ISO / IEC 24769	Tecnologia da Informação, identificação automática e captura de dados Técnicas - Sistemas de Localização em Tempo Real (RTLs) - Métodos RTLs Device Test Conformidades

ISO / IEC 24770 Tecnologia da Informação, identificação automática e captura de dados Técnicas - Sistemas de Localização em Tempo Real (RTLS) - RTLS Device Métodos Teste de Desempenho

Standards RFID aplicada à Frequência

Espectro de Frequências

	LF	HF	HF	UHF	UHF
	125/134.2 kHz	13,56 MHz	433 MHz	860-960MHz	2,45 GHz
		+ / - 7 kHz			
ISO	ISO 11784	ISO / IEC 14443	ISO 18000-7	ISO 18000-6A	ISO 18000-4
	ISO / IEC 18000-2A	ISO / IEC 15693		ISO 18000-6B	ISO / IEC 24730-2
	ISO / IEC 18000-2B	ISO 18000-3		ISO 18000-6C	
EPCglobal				Classe 0	
				Classe 1	
				Classe 1 Gen 2	