



**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
FLUMINENSE**  
Campus Campos-Centro

Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica

Ministério  
da Educação



## CURSO DE TECNOLOGIA EM DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

JOÃO FELIPE ROQUE MORAES

APRESENTAÇÃO, ESTUDO E PROPOSTA DE USO DO *HARDWARE*  
*RASPBERRY PI* EM PEQUENAS EMPRESAS

Campos dos Goytacazes/RJ  
2013



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
FLUMINENSE  
Campus Campos-Centro

Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica

Ministério  
da Educação



## CURSO DE TECNOLOGIA EM DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

JOÃO FELIPE ROQUE MORAES

### APRESENTAÇÃO, ESTUDO E PROPOSTA DE USO DO *HARDWARE* *RASPBERRY PI* EM PEQUENAS EMPRESAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao Instituto Federal Fluminense como requisito  
parcial para conclusão do Curso de Tecnologia  
em Desenvolvimento de Software.

Orientador: Prof. Fernando Carvalho

Campos dos Goytacazes/RJ  
2013

JOÃO FELIPE ROQUE MORAES

APRESENTAÇÃO, ESTUDO E PROPOSTA DE USO DO *HARDWARE*  
*RASPBERRY PI* EM PEQUENAS EMPRESAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Instituto Federal Fluminense como requisito  
parcial para conclusão do Curso de Tecnologia  
em Desenvolvimento de Software.

Aprovada em 04 de outubro de 2013

Banca avaliadora:

---

Prof. Fernando Carvalho (Orientador)  
Especialista em Produção e Sistemas / IFF Campus Campos  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense / Campus Bom Jesus

---

Prof. Rogério Atem Carvalho  
Doutor em Ciências de Engenharia / IFF Campus Campos  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense / Campus Campos  
Centro

---

Prof. Fábio Duncan de Souza  
Mestre em Pesquisa Operacional e Inteligência Computacional / UCAM Campos  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense / Campus Campos  
Centro

*À minha família,*

*com amor...*

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer primeiramente àquele que é o meu melhor amigo, que sempre está comigo e que nunca irá abandonar-me, Jesus Cristo. Agradeço por ter me abençoado no aprendizado ao longo da vida, o que me permitiu não somente a oportunidade de passar no processo seletivo para esta instituição, como também, no dia de hoje, a me formar na minha graduação. À Ele seja a glória.

Agradeço à minha família, base sólida sobre a qual eu me desenvolvi. Refúgio, ânimo e força; que tem família tem tudo.

Como não mencionar o Núcleo de Pesquisa em Sistemas de Informação (NSI) pela rica oportunidade de logo no primeiro período de curso já poder praticar e aprender programação.

Agradeço à minha namorada Juliana pelas orações e palavras de apoio, e a todos os meus amigos e colegas que contribuíram para que esse trabalho fosse concluído.

Por último, mas não com menos importância, gostaria de agradecer ao meu orientador Fernando Carvalho pelo empenho, paciência e dedicação demonstrados a mim.

Pois, que adianta ao homem ganhar o  
mundo inteiro e perder a sua alma?

---

Jesus Cristo

## RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso apresenta o *hardware Raspberry PI* e estuda a possibilidade do mesmo ser uma alternativa de baixo custo para a implantação de computadores e sistemas em pequenas empresas associado a utilização de sistemas *web*. Então, para avaliar o produto em um empreendimento no mundo real, o dispositivo e sua implementação foram avaliados, e foi desenhado um estudo de caso da sua implantação, o que viabilizou conclusões sobre a utilização da nova tecnologia em pequenas organizações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desenvolvimento de *Software*, *Raspberry Pi*, Pequenas Empresas

## **ABSTRACT**

**KEYWORDS:**



## **LISTA DE FIGURAS**

3.1	Representação de uma rede de computadores com thin clients. . . . .	15
-----	---	----

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>11</b>
2.1	Raspberry Pi . . . . .	11
2.1.1	Definição . . . . .	11
2.1.2	História . . . . .	11
2.1.3	Viabilidade no mercado brasileiro . . . . .	12
2.1.4	Comparativo de custos de <i>hardware</i> semelhante . . . . .	12
2.1.5	Sistemas computacionais que utilizam o <i>Raspberry Pi</i> . . . . .	13
2.2	Criação de um estudo de caso . . . . .	13
<b>3</b>	<b>INTEGRAÇÃO CONTÍNUA</b>	<b>14</b>
3.1	Equipamentos de pequeno porte . . . . .	14
3.2	Downsizing . . . . .	14
3.3	Thin client . . . . .	15
3.4	Barateamento dos equipamentos de mesa . . . . .	16
3.5	Realidade brasileira de pequenas empresas como maior categoria de empresas no Brasil e no mundo . . . . .	16
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>18</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação (TI) pode ser definida como o conjunto de todas as atividades e soluções fornecidas por recursos de computação que visam permitir a produção, armazenamento, transmissão, acesso e o uso das informações (WIKIPEDIA, 2013c).

É sabido que para empresas, o tratamento das suas informações são uma fonte de estratégias para lucrar ou conter desperdícios. Segundo Laurindo (2001), a TI evoluiu de uma orientação tradicional de suporte administrativo para um papel estratégico dentro da organização. Dessa forma, fica evidente que na sociedade da informação, as modernas TI têm influenciado decisivamente as organizações, tanto as grandes quanto as pequenas empresas (MARTENS, 2001).

Nas micro e pequenas empresas (MPE), a TI assume ainda um papel mais importante, que está relacionado ao tempo de vida no mercado. Nesse contexto, os sistemas de informação, através das várias tecnologias disponíveis, podem contribuir para a sobrevivência e desenvolvimento das MPE, constituindo-se em ferramenta estratégica para enfrentar e superar desafios (SANTOS, 2007).

A infraestrutura de TI entretanto é cara, sendo necessário viabilizar recursos com custos mais compatíveis com pequenas organizações.

A partir de 2006 tornou-se disponível o hardware raspberry pi, que pode ser útil e apresentar um custo benefício interessante para empresas de pequeno porte.

O objetivo deste trabalho é estudar e apresentar as características deste dispositivo, avaliar seu potencial de uso, bem como exemplificar seu uso para ambientes comerciais. Desta forma será possível iniciar a avaliação do hardware em ambiente acadêmico e analisar critérios como custo, desempenho, robustez, escalabilidade e operabilidade.

## 2 METODOLOGIA

Neste capítulo é feita uma revisão de assuntos relacionados, visando embasamento conceitual, para o entendimento deste trabalho.

### 2.1 Raspberry Pi

#### 2.1.1 Definição

*Raspberry Pi* é um computador do tamanho de um cartão de crédito desenvolvido no Reino Unido pela Fundação *Raspberry Pi* com a intenção de estimular o ensino de informática básica nas escolas. Ele se conecta à sua TV e a um teclado, e pode ser usado para muitas das coisas que o seu PC desktop faz, como processar textos, planilhas e jogos, além de reproduzir vídeo de alta definição. Todo o hardware é integrado em uma única placa, e o projeto é baseado em um *system on a chip* (SoC) Broadcom BCM2835, que inclui um processador ARM1176JZF-S de 700 MHz, GPU VideoCore IV, e 512 MB de memória RAM em sua última revisão. O projeto não inclui uma memória não-volátil - como um disco rígido - mas possui uma entrada de cartão SD para armazenamento de dados. A placa é adaptada para rodar sistemas operacionais baseados em Linux (WIKIPEDIA, 2013b).

#### 2.1.2 História

A ideia de criar um computador pequeno e barato para crianças surgiu em 2006, quando Eben Buton e seus colegas da Universidade de Cambridge perceberam que os estudantes de hoje que querem estudar ciência da computação não têm as habilidades que eles tinham na década de 1990.

Eles atribuem isso, entre outros fatores, à ascensão do computador pessoal (PC) e dos consoles de jogos que substituíram os microcomputadores que as pessoas da geração anterior aprendiam a programar. Desde que o computador tornou-se importante para todos os membros da família, o ato de deixar os membros mais jovens brincarem ou fazerem experimentos foi sendo cada vez mais desestimulado. Mas recentemente os processadores usados em telefones celulares e tablets tornaram-se mais baratos e mais poderosos, abrindo caminho para o

lançamento do Raspberry Pi no mundo das placas de computadores ultrabaratas e úteis.

### 2.1.3 Viabilidade no mercado brasileiro

Para se obter um Raspberry Pi no Brasil é preciso importá-lo. No site da farnellwark, empresa que importa e revende o equipamento no país do futebol, o valor da placa Raspberry Pi - Modelo B é R\$ 176,02. O preço apresentado anteriormente é um somatório do custo real da placa com despesas referentes à importação, sendo que o frete para a entrega do equipamento em sua residência ainda não está incluso. Para se ter uma noção do aumento no valor da compra gerado pela despesas com importação, foi pesquisado o preço em um site que vendesse a mesma placa sem tais custos. No site da adafruit, o preço encontrado foi de \$ 39,95, o equivalente a R\$ 88,61, de acordo com a cotação do dólar às 12h do dia 21 de setembro de 2013, evidenciando assim uma diferença de R\$ 87,49.

Valor	Impostos	Valor Total
R\$ 90,93	R\$ 87,49	R\$ 176,02

Tabela 2.1: Apresentação do valor do Raspberry Pi agregado com gastos de importação para o Brasil. O valor total não inclui o frete.

O frete e o tempo de entrega do equipamento em residência varia de acordo com a localidade da mesma. Para uma entrega em Campos dos Goytacazes, o valor do frete cobrado foi de R\$ 32,20 e o tempo de 3 dias úteis.

Em relação a empresas que oferecem suporte à placa no Brasil não foi encontrada nenhuma informação.

### 2.1.4 Comparativo de custos de *hardware* semelhante

Para apresentar a diferença de custo entre o Raspberry Pi e um hardware semelhante, mais precisamente um computador desktop, foram escolhidas duas empresas para serem alvos da pesquisa de preço. A primeira será a Farnell Newark, empresa já apresentada na seção anterior e que fornecerá o valor do Raspberry Pi, e a segunda será a Americanas.com, empresa que informará o preço do PC desktop mais barato existente na loja. Em ambas as empresas tal pesquisa de preço foi realizada às 14:18 horas do dia 28 de setembro de 2013.

O valor apresentado pela Farnell Newark para o Raspberry Pi foi de R\$ 176,02 mais despesas com frete, enquanto que a loja Americanas.com vende o pc desktop mais barato pelo preço de R\$ 719,00.

Ao se analisar os valores apresentados no parágrafo anterior, é preciso entender que a comparação entre os equipamentos não acontece em torno da capacidade de seus componentes,

tais como poder de processamento, quantidade de memória RAM, capacidade de disco rígido, e etc, pois se assim fosse o pc desktop desbancaria a nova tecnologia que está sendo apresentada. O objetivo do comparativo está em mostrar a capacidade que o Raspberry Pi tem de apresentar muitos dos recursos fornecidos por um pc desktop por um custo bem menor.

### **2.1.5 Sistemas computacionais que utilizam o *Raspberry Pi***

Apesar de os idealizadores do Raspberry Pi o terem criado visando uma prática maior da programação entre jovens e crianças, o equipamento tem sido utilizado por pessoas do mundo inteiro a fim de alcançarem outros objetivos. Sendo assim, foram pesquisados projetos que apresentassem exemplos do uso do equipamento em sistemas computacionais, e o resultado é apresentado no parágrafos seguintes.

Em um artigo escrito por Pinto (2013), o Raspberry Pi é utilizado como um servidor de Virtual Private Network (VPN) ou Rede Privada Virtual. Após demonstrar passo a passo a instalação de alguns pacotes e realizar algumas configurações necessárias, o autor do artigo explica que ao se conectar a uma rede pública e necessitar da garantia que a sua conexão é segura, pode-se fazer uso do Raspberry Pi para que as conexões sejam cifradas, passando pelo seu mini PC.

Segundo Zach (2013), é possível fazer do Raspberry Pi um servidor web barato para realizar testes ou armazenar arquivos. Nota-se então que já se encontra exemplos de sistemas computacionais baseados no Raspberry Pi, o que multiplica as possíveis utilidades dessa nova tecnologia.

## **2.2 Criação de um estudo de caso**

Pautando-se em todas as seções discutidas neste capítulo, e principalmente após encontrar exemplos de projetos de sistemas computacionais utilizando o Raspberry Pi alcançarem sucesso, como apresentado na seção anterior, tornou-se viável a criação de um estudo de caso para avaliar a utilização do equipamento num ambiente de produção. Tal avaliação será realizada na Assessoria de Suporte da Gerência de Informação da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, onde X pessoas trabalham semanalmente utilizando um sistema web para gerenciar as demandas na área de tecnologia da informação.

Após o uso da nova tecnologia pelos integrantes do setor durante 1 dia, será fornecido um formulário com questões para a avaliação do dispositivo. A análise do formulário visa quantificar a satisfação qualitativamente, e com isso avaliar a adequação para o caso específico.

A discussão dos dados obtidos, bem como das impressões capturadas durante o trabalho são então discutidas no tópico resultados.

### **3 INTEGRAÇÃO CONTÍNUA**

Neste capítulo é feita uma revisão de assuntos relacionados, visando embasamento conceitual, para o entendimento deste trabalho.

#### **3.1 Equipamentos de pequeno porte**

No mundo atual podemos encontrar diversos tipos de computador. Existem os de grande porte, conhecidos como mainframes, os de médio porte, como os servidores e workstations, e os de pequeno porte, que podem ser divididos em duas categorias: os de mesa (desktops) e os portáteis (notebooks).

Os tipos de computadores citados no parágrafo anterior são utilizados a partir da necessidade de cada usuário. Mainframes, por exemplo, são usados para processarem um grande volume de informações, enquanto que desktops ou notebooks atendem à demandas que exigem um menor poder de processamento.

Dessa forma, existindo diferenças nos objetivos de uso de cada equipamento, e também uma disparidade considerável entre os custos dos mesmos, os minicomputadores estão entre os mais utilizados nos dias atuais, pois têm um custo acessível e atendem às necessidades dos usuários comuns de forma eficiente. Até empresas poderiam conter gastos, sem deixar a desejar na qualidade do serviço prestado, se substituíssem computadores de grande porte por outros de pequeno porte. Essa iniciativa contemplaria o cenário de uma técnica chamada downsizing.

#### **3.2 Downsizing**

Na área da informática o termo downsizing define uma situação onde sistemas originalmente hospedados em um computador de grande porte (mainframe) são adaptados para computadores de menor porte (mini/microcomputadores), e esse processo consiste em função da redução do porte da empresa ou do aumento da capacidade computacional dos computadores de menor custo (WIKIPEDIA, 2013a).

### 3.3 Thin client

O thin client é um equipamento que funciona como um mini PC, mas não possui, em sua estrutura interna, HD, processador e memória (não como os convencionais). Apesar de sua estrutura simples, com ele é possível obter uma rede de baixo custo e de fácil manutenção, dentre outros benefícios (THIN CLIENT, 2013).

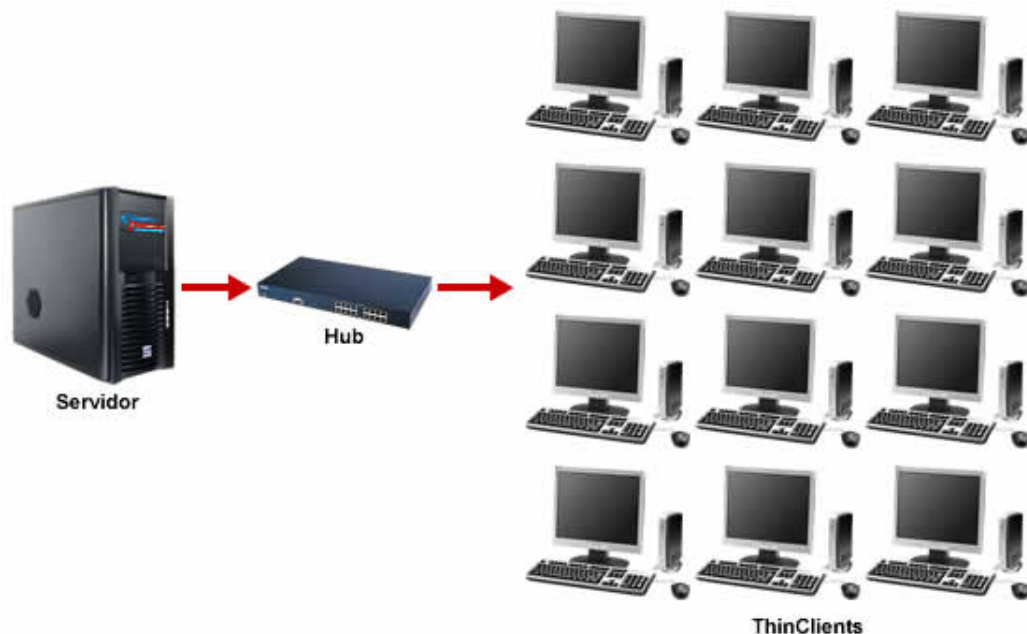


Figura 3.1: Representação de uma rede de computadores com thin clients.

Com a implantação de thin clients e apenas um computador (host ou servidor) é possível gerar várias estações de acesso. A configuração do servidor depende do número de terminais e das necessidades dos usuários da rede. Esta deve ser bastante pensada antes de elaborar e formatar o ambiente utilizado.

Vale a pena acrescentar aqui uma relação entre as formas de funcionamento dos equipamentos thin client e de sistemas informatizados desenvolvidos para a web. Assim como um thin client utiliza os recursos de um servidor configurado, um sistema web ao ser executado também utiliza os recursos do servidor no qual está hospedado. Dessa forma, mesmo que o computador do usuário final tenha recursos limitados, todo o processamento relacionado às funcionalidades do sistema será realizado no servidor.

No estudo de caso que será efetuado neste trabalho, o Raspberry Pi irá respeitar esse modelo de processamento, pois o sistema criado para gerenciar as demandas do setor alvo da pesquisa foi desenvolvido utilizando arquitetura web. Dessa forma é claramente possível de se notar o quanto a evolução tecnológica torna os equipamentos de mesa mais acessíveis para o consumidor.



### **3.4 Barateamento dos equipamentos de mesa**

Atualmente, sob a ótica financeira, comprar um computador não é mais uma tarefa impossível, mas há alguns anos os preços desses equipamentos eram muito pouco acessíveis. Chega a ser difícil crer que a cerca de 15 anos o valor pago por um computador com configurações totalmente inferiores às dos computadores atuais, era de R\$ 4 mil, aproximadamente (HAMANN, 2011).

Para se entender o porquê dos altíssimos preços desses equipamentos, é preciso atentar-se para o ciclo de vida das tecnologias. Aparelhos que custam muito têm seus valores reduzidos gradativamente até que cheguem aos preços mais populares, então surgem novas tecnologias, fazendo com que a curva dos preços volte a subir e o ciclo se repita. Isso pode ser percebido com televisores e suas diferentes tecnologias: CRT, LCD, Plasma, LED e os novos modelos 3D que ainda estão com preços altíssimos (HAMANN, 2011).

Em se tratando de informática, não é diferente. Os componentes de hardware sempre são lançados com valores altos que, com o passar do tempo, são reduzidos. Um dos fatores que mais contribui para a redução nos preços é a evolução tecnológica, pois quando são lançados novos produtos, é necessário reduzir os valores dos mais antigos para que eles não fiquem presos nas fábricas (HAMANN, 2011). Essa maior acessibilidade provocada pela evolução tecnológica pode ser muito útil quando se observa o cenário das pequenas empresas no Brasil e no mundo.

### **3.5 Realidade brasileira de pequenas empresas como maior categoria de empresas no Brasil e no mundo**

Todas as informações apresentadas nesta seção são de Portal Brasil (2013).

As pequenas e médias empresas (MPEs) são fundamentais para promover o crescimento econômico, criar empregos e renda e melhorar as condições de vida da população. Os indicadores desse segmento empresarial demonstram sua importância na economia, não só no Brasil, mas em todo o mundo.

A contribuição das MPEs é reconhecida principalmente na capilaridade que estes negócios propiciam e na absorção de mão de obra, inclusive aquela com maior dificuldade de inserção no mercado, como jovens em busca pelo primeiro emprego e as pessoas com mais de 40 anos. As pequenas empresas também são capazes de dinamizar a economia dos municípios e bairros das grandes metrópoles.

“Pequenas empresas são o sustentáculo de uma economia em qualquer lugar do mundo. São elas que agregam valor a produtos e serviços”, afirma o diretor executivo do Centro de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia (Cietec), incubadora de empresas da Universidade

de São Paulo (USP), Sérgio Risola. Segundo dados mais recentes do IBGE, as MPEs representam 20% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, são responsáveis por 60% dos 94 milhões de empregos no país e constituem 99% dos 6 milhões de estabelecimentos formais existentes no país. A maior parte dos negócios estão localizados na região Sudeste (com quase 3 milhões de empresas) e o setor preferencial é o comércio, seguido de serviços, indústria e construção civil.

Desde 2000, a participação das MPEs no total de empreendimentos produtivos brasileiros aumentou bastante. Enquanto a taxa de crescimento anual foi de 4% para o total de empresas, independente do porte, para as pequenas empresas foi de 6,2%, e 3,8% para as micro, entre 2000 e 2008. Nesse mesmo período, as MPEs foram responsáveis por aproximadamente metade dos postos de trabalho formais criados, ou seja, 4,5 milhões de empregos.

O faturamento das MPEs também cresceu consideravelmente nos últimos anos. No primeiro semestre de 2010, a receita real registrou aumento de 10,7% comparado ao mesmo período de 2009. Este indicador aponta que as pequenas empresas superaram o ritmo de crescimento da economia brasileira. Essa é a maior taxa de crescimento de faturamento desde que o Sebrae iniciou a pesquisa, em 1998.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HAMANN, R. *O preço da informática: o computador já custou mais que um carro*. 2011. Disponível em <http://www.tecmundo.com.br/infografico/9210-o-preco-da-informatica-o-computador-ja-custou-mais-que-um-carro.htm>, acesso em 28/09/2013.

LAURINDO, F. J. B. O papel da tecnologia da informação (ti) na estratégia das organizações. 2001.

MARTENS, C. D. P. A tecnologia de informação (ti) em pequenas empresas industriais do vale do taquari/rs. 2001.

PINTO, P. *Transforme o seu Raspberry Pi num servidor de VPNs*. 2013. Disponível em <http://pplware.sapo.pt/linux/raspberry-pi/transforme-o-seu-raspberry-pi-num-servidor-de-vpns/>, acesso em 28/09/2013.

PORTAL BRASIL. *Mapa das micro e pequenas empresas*. 2013. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2012/02/o-mapa-das-micro-e-pequenas-empresas>, acesso em 28/09/2013.

SANTOS, V. M. D. Sistemas de informação como fator de sobrevivência da micro e pequena empresa. 2007.

THIN CLIENT. *O que é thin client?* 2013. Disponível em <http://www.thinclientbrasil.com/thin-client/o-que-e-thin-client.php>, acesso em 28/09/2013.

WIKIPEDIA. *Downsizing*. 2013. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Downsizing>, acesso em 28/09/2013.

WIKIPEDIA. *Raspberry Pi*. 2013. Disponível em [http://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](http://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi), acesso em 28/09/2013.

WIKIPEDIA. *Tecnologia da Informação*. 2013. Disponível em [http://pt.wikipedia.org/wiki/Tecnologia\\_da\\_informação](http://pt.wikipedia.org/wiki/Tecnologia_da_informação), acesso em 28/09/2013.

ZACH. *How to Make a Raspberry Pi Web Server*. 2013. Disponível em <http://www.wikihow.com/Make-a-Raspberry-Pi-Web-Server>, acesso em 28/09/2013.