

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"**

FACULDADE DE CIÊNCIAS - CAMPUS BAURU

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

CAROLINA JUNQUEIRA FERREIRA

JULIANA D'ALESSIO GRANDINI

**NÃO SABEMOS O NOME AINDA**

BAURU

2017

CAROLINA JUNQUEIRA FERREIRA  
JULIANA D’ALESSIO GRANDINI

## **NÃO SABEMOS O NOME AINDA**

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação apresentado ao Departamento de Computação da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Câmpus de Bauru.

Orientador: Prof. Dr. Sidnei Bergamaschi

# RESUMO

Teste

**Palavras-chave:** Teste. Teste

# ABSTRACT

Test. Test.

**Keywords:** Test. Test.

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processamento de imagens 2D - Density People Counter . . . . .	13
Figura 2 – Processamento de imagens 2D e 3D - Axper People Counter . . . . .	13
Figura 3 – Street Counting - V-Counter . . . . .	14
Figura 4 – Visitor Counting e Camera Heatmap - V-Counter . . . . .	14
Figura 5 – Detecção de <i>smartphones</i> . . . . .	16
Figura 6 – Detecção de veículos . . . . .	16

# LISTA DE TABELAS

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP	Access Point - Ponto de Acesso
RFID	Radio-Frequency IDentification - Identificação por radiofrequência
Wi-Fi	Marca registrada da Wi-Fi Alliance. Rede local sem fios baseados no padrão IEEE 802.11

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos . . . . .</b>	<b>8</b>
1.2.1	Objetivos Gerais . . . . .	8
1.2.2	Objetivos específicos . . . . .	9
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA . . . . .</b>	<b>10</b>
<b>2.1</b>	<b>Geomarketing . . . . .</b>	<b>10</b>
<b>2.2</b>	<b>Aplicação . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>2.3</b>	<b>Ferramentas de contagem de pessoas . . . . .</b>	<b>11</b>
2.3.1	Tipos de contadores . . . . .	11
2.3.2	Área acadêmica . . . . .	12
2.3.3	Produtos na área empresarial . . . . .	13
2.3.4	Motivos de adoção . . . . .	14
<b>2.4</b>	<b>Trabalhos correlatos . . . . .</b>	<b>14</b>
2.4.1	Cidade Jardim . . . . .	15
2.4.2	Meshlium Xtreme . . . . .	15
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>CRONOGRAMA . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO . . . . .</b>	<b>19</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>20</b>



# 1 INTRODUÇÃO

Desde os primeiros sistemas comerciais estabelecidos até a Revolução Industrial, a maneira de se fazer negócios evoluiu drasticamente - entretanto, nada se compara à revolução gerada com o advento da computação: a informatização das organizações não somente permitiu-nos coletar e armazenar volumes dados gigantescos, mas combiná-los e processá-los com agilidade e precisão antes nunca vistos. Com isso, geramos uma quantidade de informação humanamente impossível de ser processada, o que, por sua vez, demandou desenvolver-se ferramentas e métodos de filtragem e classificação dados, de modo a minerá-los e gerar informação relevantes a uma organização, elemento hoje imprescindível ao sucesso de qualquer empreendimento. A tomada de decisões envolve, por exemplo, avaliar quando e como uma empresa deve pensar em expandir seu negócio - um projeto como esse, se mal planejado, pode levar uma organização a sofrer enormes prejuízos. Segundo Mangini, Luz e Conejero (2014), a tomada de decisão em termos de localização não pode ser feita de maneira aleatória e subjetiva, mas embasada em um método ou ferramenta que permita determinar o melhor ponto ou o mais adequado, de acordo com premissas objetivas e dentro de um arcabouço lógico, considerando as possíveis variáveis que afetam aspectos relacionados ao usuário, urbanismo e também relacionado à gestão e às políticas públicas. Neste contexto de união entre o marketing com noções de geografia e análise de vantagens locacionais, o geomarketing surge como tendência para a determinação de pontos específicos para a criação ou ampliação de uma empresa privada, mas que também pode ser aplicado em âmbito público. Em vista do previamente exposto, o presente trabalho optou por embasar-se em ferramentas e técnicas de análise de Geomarketing aliadas a redes de internet sem fios e dispositivos móveis (celulares e tablets) para captação e estudo de frequência de indivíduos em recintos específicos.

## 1.1 Justificativa

Lorem ipsum

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivos Gerais

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema que determina o tráfego de pessoas dentro de áreas através da conexão entre dispositivos móveis e redes Wi-Fi, bem como identificar o perfil desses usuários quanto ao dispositivo que utilizam.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Definir os motivos pelos quais uma organização utiliza o *geomarketing*;
- Identificar casos de uso do tráfego de indivíduos em ambientes como técnica de *geomarketing*;
- Estudar ferramentas de contagem de pessoas em ambientes;
- Definir as tecnologias para identificação e fornecimento de dados de usuários;
- Identificar a tecnologia responsável pela contagem de pessoas;
- Definir o modo como o número de indivíduos será agrupado para gerar o tráfego;
- Indicar como os dados capturados serão agrupados para gerar perfis de usuário;
- Implementar interface para apresentar o tráfego e os perfis das pessoas identificadas;
- Testar o sistema em ambientes controlados e não controlados;
- Realizar ajustes para garantir precisão do sistema desenvolvido.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Geomarketing

Segundo Aragão (2005), *Geomarketing* é o nome dado à área de gerenciamento de informação que incorpora as dimensões espaciais para auxílio à tomada de decisões dentro do domínio específico de mercado, o que permite levantar as características de uma determinada região e analisar seu potencial sócio-econômico. Pode ser entendido, assim, como uma ferramenta de análise estatística de dados, com intuito de localizar padrões que possam ser utilizados e combinados na elaboração de indicadores, perfis de consumo e estratégias de negócios, de modo a gerar informação relevante na tomada de decisões. Geralmente, o serviço é oferecido por consultorias especializadas - o objetivo da empresa contratante é a melhoria no desempenho de seu negócio.

O termo *Geomarketing* é ainda pouco conhecido no Brasil, no entanto cada vez mais se populariza no âmbito dos negócios: segundo a revista Exame (2012), utilizado de forma amadora há 20 anos, o uso de ferramentas de localização geográfica evoluiu e alcançou importância dentro da estratégia de expansão das empresas: grupos como Coca-Cola e O Boticário usam o marketing geográfico e pequenas e médias empresas já começam a mirar em sistemas de busca com foco na geolocalização. Podemos citar como exemplo de pequeno negócio a empregar análise de Geomarketing um restaurante voltado à alimentação saudável em Natal/ RN - o objetivo foi verificar a distribuição geográfica de clientes e mapear áreas de influência para conhecer melhor a demanda do mercado. De acordo com Seabra (2014), esta investigação permitiu uma compreensão do fenômeno da área de influência e de variáveis que modelam seu comportamento. O estudo baseou-se em informações obtidas através dos softwares como *Google Maps* para o georreferenciamento e análise dos dados - isso só foi possível graças à fácil disponibilidade e barateamento da tecnologia atual: o *Google Maps* é um exemplo de ferramenta de geolocalização bastante popular e acessível que, há alguns anos, não existia.

Por outro lado, o acelerado desenvolvimento tecnológico e o crescimento de grandes centros urbanos criaram uma infinidade de possibilidades em aplicações para o *Geomarketing*, tornando a ferramenta cada vez mais ampla e complexa. Um exemplo a ser citado nesse contexto é a aplicação do *Geomarketing* como ferramenta de análise para criação de novas estações na CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos). Segundo Mangini, Luz e Conejero (2014), o modelo apresentou ser de grande valia por reduzir de forma substancial a subjetividade da escolha do local para uma nova estação e pode ainda ser utilizado como método para a definição de novas linhas férreas.

Podemos assim perceber a dimensão e importância do *Geomarketing* hoje como referencial na tomada de decisões estratégicas em todo tipo de organização, tornando-se aos gestores uma ferramenta valiosa, a qual pode significar a diferença entre sucesso ou fracasso de um negócio.

## 2.2 Aplicação

Diante do exposto na seção 2.1, o presente trabalho visa utilizar técnicas de *Geomarketing* e dispositivos tecnológicos na verificação e medição de frequência em áreas específicas, buscando analisar a demanda de acordo com a necessidade da organização, podendo-se avaliar a entrada de novos pontos estratégicos de atuação ou mesmo incrementar o alcance nos locais já existentes. Um exemplo de público-alvo poderia ser representado por *shopping centers*, restaurantes, franquias, etc.

## 2.3 Ferramentas de contagem de pessoas

Ferramentas de contagens de pessoas são sistemas eletrônicos que utilizam leitores para contar as pessoas (TRAF-SYS, 2017). A contagem de pessoas num determinado período resulta no tráfego de indivíduos. Esta informação quando aliada com outras métricas de negócio proporciona a gestores informações estratégicas.

### 2.3.1 Tipos de contadores

Não existe apenas um método para contar o número de pessoas. As principais diferenças entre os contadores estão: área de cobertura, volume e tecnologia utilizada. Segundo Wikipedia (2017) e Ipsos Retail Performance (2015) os principais métodos de contagem são:

- **Feixes infravermelhos:** são colocados na entrada de lojas emitindo um feixe infravermelho entre os seus extremos, quando alguém interrompe o feixe, uma entrada é contada. A área de cobertura é pequena e o volume de pessoas que ele permite passando pela porta ao mesmo tempo é baixíssima;
- **Câmeras termais:** o uso de sensores térmicos e processamento de imagens. Normalmente, são posicionados no teto para que a imagem capture a temperatura das pessoas e compare com a do ambiente. Este sistema permite alto volume de tráfego e instalação em entradas complexas.
- **Vídeo:** Utilização de algoritmos complexos, inteligência artificial e o processamento de imagens (2D e 3D). A área de cobertura pode ser medida de acordo com o uso de câmeras e o volume permitido varia de acordo com os algoritmos.

- **Wi-Fi:** utiliza o receptor Wi-Fi para pegar *frames* únicos de gerenciamento Wi-Fi emitidos por dispositivos dentro do alcance. Ideal para áreas onde o volume de pessoas é esparso ou incerto.

As escolhas de um contador varia de acordo com a complexidade da entrada do lugar, períodos de captura do tráfego de pessoas, volume de pessoas por período, área de cobertura, precisão desejada, preço, entre outros (WADSWORTH, 2013) (AXPER, 2017).

### 2.3.2 Área acadêmica

A principal técnica de contagem de pessoas pesquisada é por câmeras e processamento de imagens. Entretanto, as pesquisas diferenciam-se por técnicas de computação utilizadas. Alguns exemplos são:

- **Robusto e leve:** com o objetivo de fornecer segurança para ambientes internos o trabalho de Kim et al. (2002) preza por um sistema que seja robusto suficiente para garantir as metas, mas não seja tão pesado do ponto de vista de algoritmos e demanda de hardware. O sistema reconhece o movimento de pessoas ao longo de várias direções através de uma única câmera e um processador Pentium V, ele estima e rastreia uma "caixa" ao redor de cada indivíduo;
- **Melhora no processamento de imagens e ruídos:** as pesquisas de Luo et al. (2016) e Hou e Pang (2011) consideram a queda de desempenho de sistemas de contagem em ambientes com multidões, oclusões (sombreamento/luminosidade em cada quadro do vídeo) e informações de fundo complexas. O primeiro artigo propõe uma abordagem de cenas *indoor* que leva em conta multidões estacionárias (paradas) ou em movimento. O sistema detecta a multidão e separa os ruídos. Depois, estima-se o número de pessoas através de "ombro-cabeça". Por fim, para reduzir as oclusões, há um filtro que separa quadro por quadro do vídeo e faz um tratamento. Já o segundo, foca em subtrair o fundo, estima o número de pessoas e utiliza técnicas para identificar as pessoas em imagens de baixa resolução;
- **Múltiplos recursos:** os artigos de Venkatesh Ankan Bansal (2015) e Ma, Zeng e Ling (2012) consideram múltiplos recursos para contar pessoas em ambientes densos. O primeiro utiliza, principalmente, técnicas matemáticas e técnicas de filtros e imagens para estimar. Já o segundo, utiliza múltiplas câmeras e vários níveis de textura para lidar com aparência humana e posições.

As principais características de sistemas de contagem que os artigos levantados focaram e presaram foram: movimentação das pessoas, ambientes de multidão e processamento em tempo real.

### 2.3.3 Produtos na área empresarial

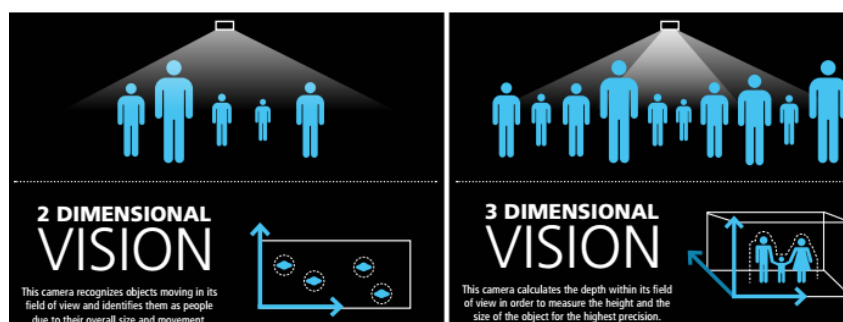
Esta seção apresenta alguns contadores de algumas empresas. Na Figura 1, a empresa Density oferece a contagem a partir de um dispositivo localizado no topo da entrada que processa imagens 2D (DENSITY, 2017). Já na Figura 2, a empresa Axper além de oferecer o processamento de imagens 2D como a Density, oferece também um dispositivo que processa imagens 3D, cobrindo todo o ambiente (AXPER, 2017).

Figura 1 – Processamento de imagens 2D - Density People Counter



Fonte: (DENSITY, 2017).

Figura 2 – Processamento de imagens 2D e 3D - Axper People Counter



Fonte: (AXPER, 2017).

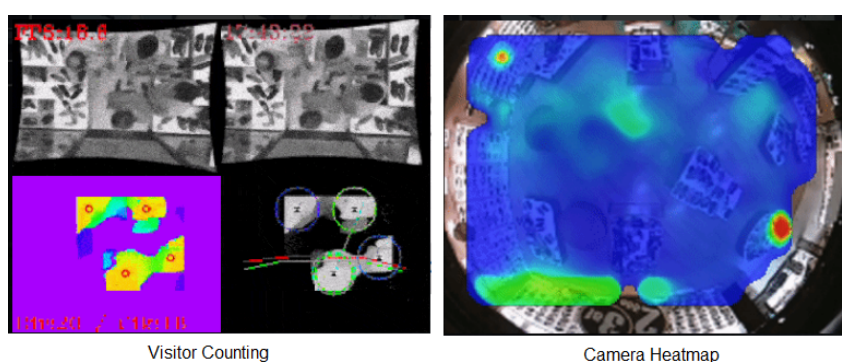
A empresa (V-COUNT, 2017) oferece soluções de contagem a partir de imagens termais e sinais Wi-Fi. Na Figura 3, a contagem ocorre por um aparelho fixado na entrada da loja que recebe sinais dos dispositivos móveis das pessoas que passam em frente. Já a Figura 4 mostra as soluções que processam imagens e a temperatura para identificar os clientes e seus hábitos.

Figura 3 – Street Counting - V-Counter



Fonte: (V-COUNT, 2017).

Figura 4 – Visitor Counting e Camera Heatmap - V-Counter



Fonte: (V-COUNT, 2017).

### 2.3.4 Motivos de adoção

Os motivos que levam uma organização a adotar as ferramentas de contagem de pessoas são:

## 2.4 Trabalhos correlatos

Este subcapítulo apresenta algumas soluções que empregam o tráfego de usuários como técnica de *geomarketing*.

### 2.4.1 Cidade Jardim

A Zebra Technologies é uma empresa internacional líder em fornecer serviços e soluções que permitem às organizações observarem suas operações em tempo real. As áreas de atuação da empresa se diversificam: saúde, transporte e logística, inteligência, localização e *e-commerce*. Como soluções, a empresa oferece produtos que utilizam tecnologias, como: RFID, computadores móveis, leitor de código de barras, quiosques interativos, software, impressoras, entre outros. Já serviços, a Zebra oferece planejamento e execução de projetos para identificação e rastreamento computadorizado.

Em 2016, a empresa implantou no Shopping Cidade Jardim em São Paulo o seu projeto MPact. Este oferece a clientes acesso gratuito à Internet, que quando conectados, consegue a localização do consumidor em três níveis: zona, posição e presença. Com estas informações, é possível saber sobre uma determinada pessoa: quem é, onde está, quanto tempo fica em certas áreas e quais produtos está adquirindo. Utilizando a rede Wi-Fi e Bluetooth, este projeto identifica a posição e o tempo exato onde cada consumidor se encontra.

O MPact proporciona aos varejistas, lojistas e operadores do shopping melhor entendimento sobre o comportamento dos consumidores. Por exemplo, é possível saber quais corredores estão mais cheios, quais lojas estão vendendo mais e quais pontos mais chamam a atenção, ou seja, este sistema auxilia no monitoramento de pontos de venda. Segundo a Zebra Technologies (2016) esta é uma maneira de entender o que os clientes querem, para então ganhá-los e mantê-los.

### 2.4.2 Meshlium Xtreme

O Meshlium Xtreme é um produto da empresa Libelium que detecta dispositivos móveis e veículos para garantir inteligência de negócios. Ao detectar dispositivos através de sinais Wi-Fi e Bluetooth, esse sistema mede pessoas e carros, gerando informações (Libelium Comunicaciones Distribuidas S.L, 2017). Sobre a atividade de pessoas as informações são: quantidade de pessoas passando numa rua diariamente, média de tempo que as pessoas ficam numa rua, diferença entre visitantes e residentes e rotas de caminhadas pelas lojas. Sobre veículos: número de veículos em tempo real passando em certo ponto, média de tempo que veículo fica parado, média de velocidade e tempos de viagem em rotas alternativas quando congestionamento é detectado.

Através de sinais Wifi e Bluetooth, os dispositivos detectados não precisam estar conectados a nenhum AP, possibilitando a detecção de qualquer um independente da fabricante. Já veículos são detectados até 100 km/h. O objetivo principal do produto é medir a quantidade de pessoas e carros num determinado ponto e uma hora específica, permitindo que sejam tomadas decisões estratégicas sobre o tráfego de pessoas e carros



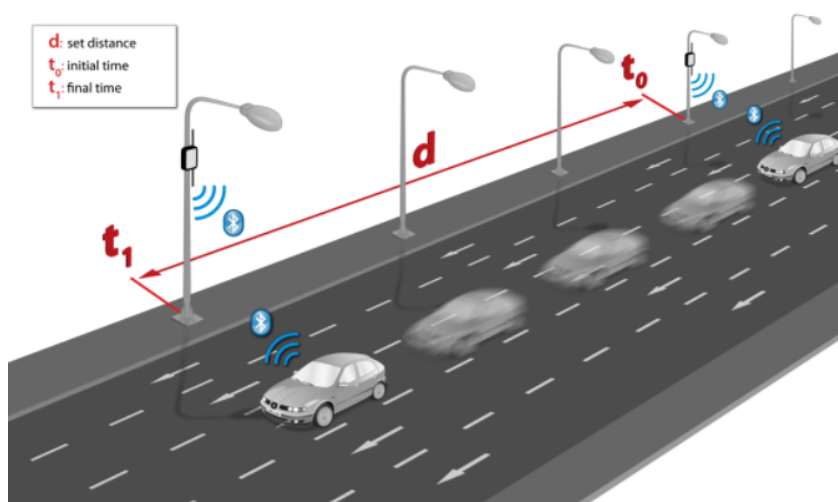
sobre área. As figuras Figura 5 e Figura 6 demonstram o funcionamento do produto.

Figura 5 – Detecção de smartphones



Fonte: (Libelium Comunicaciones Distribuidas S.L, 2017).

Figura 6 – Detecção de veículos



Fonte: (Libelium Comunicaciones Distribuidas S.L, 2017).

## 3 METODOLOGIA

Teste

## 4 CRONOGRAMA

Teste.

## 5 CONCLUSÃO

Teste

# REFERÊNCIAS

ARAGÃO, P. S. S. de. Geomarketing: Modelos e Sistemas, com Aplicações em Telefonia. 2005. Disponível em: <<http://www.lis.ic.unicamp.br/wp-content/uploads/2014/09/aragao.pdf>>.

AXPER. *3D People Counters for retail | Axper*. 2017. Disponível em: <[http://axper.com/people/{\\\_}count](http://axper.com/people/{\_}count)>.

DENSITY. *Density | A People Counter & API*. 2017. Disponível em: <<https://www.density.io/{ }>>.

EXAME. *Geomarketing amadurece no Brasil e conquista mercado*. 2012. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/marketing/geomarketing-amadurece-no-brasil-e-conquista-mercado/>>.

HOU, Y.-L.; PANG, G. K. H. People Counting and Human Detection in a Challenging Situation. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans*, v. 41, n. 1, p. 24–33, jan 2011. ISSN 1083-4427. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/5580105/>>.

Ipsos Retail Performance. *How to Choose the Right People Counter*. 2015. Disponível em: <<https://www.ipsos-retailperformance.com/resources/blog/how-to-choose-right-people-counter/>>.

KIM, J. et al. Real-time vision-based people counting system for the security door. ... *Technical Conference on Circuits Systems, ...*, v. 3672, n. July 2016, 2002. Disponível em: <<http://scholar.google.com/scholar?hl=en{&}btnG=Search{&}q=intitle:Real-time+Vision-based+People+Counting+System+for+the+Security+>>>.

Libelium Comunicaciones Distribuidas S.L. *Meshlium X treme Technical Guide*. [S.l.]: Libelium, 2017. 188 p.

LUO, J. et al. Real-time people counting for indoor scenes. *Signal Processing*, v. 124, p. 27–35, 2016. ISSN 01651684. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165168415003801>>.

MA, H.; ZENG, C.; LING, C. X. A Reliable People Counting System via Multiple Cameras. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, v. 3, n. 2, p. 1–22, feb 2012. ISSN 21576904. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2089094.2089107>>.

MANGINI, E. R.; LUZ, L. F. D.; CONEJERO, M. A. Modelo de Análise de Localização e Aplicações de Geomarketing em Transporte Público de Alta Capacidade: o Caso da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos. 2014. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos14/6120100.pdf>>.

SEABRA, A. L. D. C. Geomarketing: Estudo De Áreas De Influência De Um Restaurante De Healthy Food Em Natal. p. 105, 2014.

TRAF-SYS. *People Counters, Retail Traffic Counting, and Pedestrian Door Counters*. 2017. Disponível em: <<http://www.trafsys.com/people-counting/>>.

V-COUNT. *People Counter, People Counters, visitor counter, Customer Counter, Footfall, Door Counter, Retail Traffic Counter*. 2017. Disponível em: <<http://v-count.com/>>.

VENKATESH ANKAN BANSAL, K. S. People Counting in High Density Crowds from Still Images. *International Journal of Computer and Electrical Engineering*, v. 7, n. 5, p. 316–324, 2015. ISSN 17938163. Disponível em: <<http://www.ijcee.org/index.php?m=content{&}c=index{&}a=show{&}catid=7>>.

WADSWORTH, C. *Measuring Retail Store Traffic: How People Counting Works*. 2013. Disponível em: <<http://www.trafsys.com/what-counting-can-do-for-profits-part-4-of-4/>>.

WIKIPEDIA. *People Counter*. 2017. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/People\\_counter](https://en.wikipedia.org/wiki/People_counter)>.

Zebra Technologies. *Cidade Jardim Creates Personalized Shopping Experience with Zebra Wireless Solution*. 2016. Disponível em: <<https://www.zebra.com/us/en/about-zebra/newsroom/press-releases/2016/cidade-jardim-creates-personalized-shopping-experience-with-zebra-wireless-solution.html>>.