

NOVAS APLICAÇÕES PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS APLICADOS À DOMÓTICA

Felipe Quaquio¹
Jonathan Gaspar Chaves Almeida²
Giuliano Prado de Moraes Giglio³

Resumo

A evolução da computação impactou em um aumento considerável na utilização e consumo de telefones e aplicações móveis pela praticidade e mobilidade providas por estes. Novos conceitos e pesquisas na área de tecnologia ampliam a disseminação da tecnologia móvel na sociedade, dentre elas, a domótica. A domótica define um conjunto de serviços proporcionados por sistemas integrados com o objetivo de satisfazer as quatro necessidades básicas dos ocupantes de uma edificação: energia, comunicações, conforto e segurança, sendo o conceito conhecido como "casa inteligente". As possibilidades que as aplicações móveis associadas à domótica proporcionam são muitas: disseminação da automação para múltiplas áreas, melhoria da qualidade de vida, segurança, sustentabilidade, economia, praticidade e produtividade são exemplos. O objetivo deste artigo é apresentar a domótica e seus princípios, tecnologias utilizadas para seu desenvolvimento e sua aplicação na arquitetura móvel, através da apresentação de estudos de casos realizados, ferramentas utilizadas e tendências atuais e futuras. Conseguiu-se levantar os dados através de pesquisas e artigos sobre o assunto abordado, assim como a disseminação de dispositivos e tecnologias que estão em ascensão no mercado. De acordo com as pesquisas realizadas, pretende-se identificar o quanto este ramo novo da tecnologia está sendo explorado e os diversos benefícios para a sociedade.

Palavras-chaves: aplicações móveis; domótica; desenvolvimento móvel; internet das coisas.

¹ QUAQUIO, Felipe. Graduando pelo curso de Sistemas de Informação da Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO) Juiz de Fora, MG, 2017.

² ALMEIDA, Jonathan Gaspar Chaves. Graduando pelo curso de Sistemas de Informação da Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO) Juiz de Fora, MG, 2017.

³ GIGLIO, Giuliano Prado de Moraes. Mestre, Docente do Curso de Sistemas de Informação pela Universidade Salgado de Oliveira. Juiz de Fora, MG, 2017.

1 Introdução

Em algumas décadas atrás, os computadores realizavam apenas cálculos e ocupavam armários gigantes. Alguns modelos ocupavam até salas inteiras. O seu poder de processamento era quase inexistente comparado com o que temos nos dias atuais, a exemplo dos dispositivos móveis que levamos no bolso.

Foi a partir dos anos 90, com a popularização do sistema operacional Windows, que os computadores chegaram às casas. Logo, houve o surgimento de discos rígidos (HD) com armazenamentos cada vez maiores, criação de interfaces gráficas com interações com o sistema operacional e a adoção de dispositivos de entrada, como os disquetes e os CDs. Os computadores foram ganhando cada vez mais espaço e popularidade, esta cada vez mais crescente com a evolução tanto em hardware como em software, assim como aplicativos, jogos e internet. Na atualidade, os computadores estão cada vez mais inseridos na sociedade, seja em casa, no trabalho ou na escola (ALVES, 2014).

Há 17 anos atrás, a canadense RIM lançava o primeiro *smartphone* (telefones móveis que possuem diversos recursos em um único dispositivo, tais como internet, fotografias, comunicação de dados em tempo real, dentre outros) do mundo, chamado de Black Berry. O aparelho oferecia sistemas de e-mail e navegação na WEB, além de conexão móvel, mas, apesar de todos os lançamentos importantes daquela década, ela será marcada pelo surgimento do iPhone (ALVES, 2014).

Geralmente, um *smartphone* pode possuir características mínimas de hardware e software, sendo as principais a capacidade de conexão com redes de dados para acesso à internet, sincronização dos dados com um computador pessoal, agenda de contatos e dados pessoais armazenados em nuvem, além de armazenamento interno expansível, sendo o formato comum de cartão de memória em um *smartphone* o microSD, que é um padrão de cartões portáteis de memória flash (memórias não voláteis, ou seja, não perdem conteúdo gravado com o desligamento dos dispositivos) removíveis, utilizados em dispositivos tais como *smartphones*, câmeras fotográficas, dentre outros. Além destas características, pode possuir também recursos de hardware elevados, permitindo processamento de gráficos em 3D para jogos, possibilidade de filmar com resolução 4K, sensores biométricos usados para

desbloqueio a partir de impressão digital e até sensor de batimentos cardíacos. (MOREIRA, FABRE, 2012).

Há alguns anos atrás, quando se falava em computação, a primeira ideia que se formava era a de computadores compostos por uma CPU (central de processamento) em formato de torre, normalmente grandes e pesados, com monitores, caixas de som, mouse e teclado, também chamados de *desktops* ou PCs (computador pessoal, do inglês *personal computer*), bem diferente da realidade tecnológica contemporânea, onde as torres, fios, monitores, são substituídos a cada dia mais por notebooks, *tablets* e *smartphones*, onde todos componentes são integrados em um único dispositivo, com peso ínfimo se comparado à seus antecessores. Esta realidade pode até mesmo vir a se tornar uma possível “extinção” dos tradicionais computadores.

Com um crescente número de vendas de *smartphones* e *tablets*, em contrapartida, as vendas de PCs caem cada vez mais, isto é devido à popularização dos dispositivos móveis e seu crescente número de funcionalidades e aplicativos, trazendo ao usuário cada vez mais informação e mobilidade.

Acredita-se que não será definitivamente o fim do PC, pois cada dispositivo tem sua devida funcionalidade, como numa fila de banco, se um usuário quiser abrir um e-mail, ele utilizará um *smartphone*, já em casa, na hora de tarefas que requerem na maioria dos casos capacidade elevada de processamento e conforto de uma tela grande, ele deverá utilizar um PC. No futuro, um dispositivo irá complementar o outro e cabe a cada um escolher o dispositivo ideal para cada tarefa ou situação.

Em um mundo cada vez mais conectado com diversas tecnologias, os dispositivos móveis trouxeram inúmeras funcionalidades e serviços, que hoje são possíveis serem acessados de qualquer lugar. Com a evolução cada vez mais rápida, os dispositivos contam com hardwares cada vez mais robustos, possibilitando o aumento das funcionalidades e potencialidades dos mesmos.

O objetivo deste artigo é realizar uma pesquisa voltada ao desenvolvimento de aplicações móveis ligados à domótica, descrever e ilustrar como são implementadas. A unidade 2 aborda o desenvolvimento de aplicações móveis, assim como as tecnologias utilizadas para a construção das aplicações. A unidade 3 aborda conceitos de domótica (automação residencial) e seus benefícios. A unidade 4 apresenta as aplicações móveis desenvolvidas voltadas à domótica.

2 O Desenvolvimento de Aplicações Móveis

Existem diversos sistemas operacionais para dispositivos móveis, e com esta diversidade, os desenvolvedores precisam decidir em criar um aplicativo para um determinado sistema operacional ou criar aplicações genéricas, onde tanto uma metodologia quanto a outra, possuem vantagens e desvantagens, sendo decidida qual tipo de implementação será utilizada de acordo com as demandas durante o desenvolvimento do projeto.

Dentre o desenvolvimento para os mais variados sistemas operacionais móveis, é notória que as aplicações criadas para o sistema operacional Android, são as mais difundidas, por ser um sistema de código aberto da Google, presente em grande parte dos *smartphones* do mercado, de diversas fabricantes. O segundo mais utilizado é o IOS da Apple. Estas informações são de grande valia na hora de escolher um sistema operacional para desenvolver suas aplicações (PAYÃO, 2016).

Conforme figura 1, segundo PAYÃO (2016), é exibido um ranking de sistemas operacionais mais utilizados atualmente:

Operating System	2Q16 Units	2Q16 Market Share (%)	2Q15 Units	2Q15 Market Share (%)
Android	296,912.8	86.2	271,647.0	82.2
iOS	44,395.0	12.9	48,085.5	14.6
Windows	1,971.0	0.6	8,198.2	2.5
Blackberry	400.4	0.1	1,153.2	0.3
Others	680.6	0.2	1,229.0	0.4
Total	344,359.7	100.0	330,312.9	100.0

Figura 1 - Quota de Mercado dos Sistemas Operacionais Móveis
Fonte: PAYÃO (2016)

No futuro, há possibilidade que a quantidade de sistemas operacionais disponíveis no mercado aumente ainda mais.

O desenvolvimento de aplicações móveis permite a escolha de diversas metodologias e tecnologias para a construção de aplicações. Uma delas é o desenvolvimento nativo, o qual permite desenvolver aplicações com maior proximidade do sistema operacional e seus recursos, ou seja, sem o uso de diversas camadas, notável no desenvolvimento de aplicações híbridas, por exemplo. Desenvolver aplicações nativas trazem uma série de vantagens, dentre as quais pode-se citar a utilização de recursos nativos do sistema operacional, tais como câmera, acelerômetro, bússola, localização entre outros (MACHADO, 2017).

Além dos recursos de hardware que a aplicação a ser desenvolvida precisará, é necessário saber otimizar os recursos de processamento e energia, questões que, caso não forem bem planejadas, acarretará em sobrecarga no processamento dos dispositivos, maior consumo de bateria e um superaquecimento do hardware, podendo comprometer o sucesso da aplicação.

Caso a escolha seja para criar uma aplicação nativa, é necessário ter conhecimento de várias linguagens, pois cada sistema operacional utiliza uma linguagem de programação diferente. A tabela 1 traz uma comparação das tecnologias dos principais sistemas operacionais do mercado.

Sistema Operacional	Linguagem de desenvolvimento preferencial	Tecnologia de interfaces	IDE	SO de desenvolvimento
iOS	Swift	Cocoa Touch	XCode	MacOS
Android	Java		Eclipse / Android Studio	Windows, Linux, MacOS
Windows Phone	C#	XAML	Visual Studio	Windows

Tabela 1 - Tecnologias Utilizadas no Desenvolvimento de Aplicações Móveis
Fonte: MACHADO (2017)

Devido a esta particularidade no desenvolvimento para os diferentes sistemas operacionais, houve uma busca de alternativas para a construção de aplicativos móveis que pudessem rodar em qualquer sistema. Como solução, encontraram nas tecnologias WEB, para que possam minimizar ou até extinguir estes problemas de compatibilidade. Mas para que as aplicações WEB funcionem corretamente, é necessária uma conexão constante com a internet. Como em alguns casos isto nem sempre é possível, é necessário se pensar antes de desenvolver a aplicação.

As aplicações híbridas são para os desenvolvedores que pretendem desenvolver aplicações para várias plataformas com pouca perda de desempenho, pois permite que o desenvolvedor aprenda apenas o básico sobre cada uma das plataformas, uma vez que a parte principal da aplicação será desenvolvida utilizando tecnologias WEB (MACHADO, 2017). Em contrapartida, alguns sistemas operacionais não suportam o controle *WebView* (“espaço” dentro de uma aplicação para carregamento de páginas de internet), não suporta *off-line caching* (armazenamento temporário de dados, desconectado da internet), e isto seria um problema para a utilização da aplicação *off-line*, pois ela serviria para salvar o estado da aplicação e utilizá-la, de alguma forma, sem conexão à internet.

Antes de escolher qual tecnologia será desenvolvida uma aplicação, as empresas estão recorrendo a testes de campos, pois a aplicação deverá ser melhor para o usuário e satisfazer suas necessidades do que para os seus desenvolvedores. Depois de coletar as informações, é necessário decidir qual a melhor solução: nativo, WEB ou híbrido.

3 A Domótica

Conforme visto no item anterior, o cenário atual da tecnologia é predominantemente influenciado pelo consumo de dispositivos e aplicações móveis, os quais se tornaram necessidade nas rotinas de milhões de pessoas, por prover recursos robustos, praticidade e mobilidade. Dentre as muitas áreas tecnológicas, tais como aplicações móveis, computação em nuvem, inteligência artificial, uma que vem ganhando destaque é a internet das coisas (do inglês, *IoT - Internet of Things*), podendo ser definida por permitir conectividade e troca de dados entre múltiplos objetos por meio de conexão *wireless* (conexão sem fio) (WANZELER; FÜLBER; MERLIN, 2016).

Analisando a fundo a área de *IoT*, pode-se notar uma forte assimilação com a automação de diversas áreas, dentre elas a automação residencial, também chamada de domótica (junção da palavra latina domus, que significa casa, com robótica, definida por automatização de algo), porém, este tipo de automação não é tão difundido devido ao seu alto custo de implementação.

Tratando-se de um mercado crescente e promissor, que possibilita praticidade, segurança, economia, e conseqüentemente, qualidade de vida às pessoas, muitas pesquisas e desenvolvimentos de recursos são realizados nesta área.

Dentre as muitas descobertas feitas, uma delas foi o Arduino, um componente eletrônico simples, mas poderoso. Segundo informações do site do Arduino (ARDUINO, 2017), trata-se de uma plataforma *open-source* (modelo de desenvolvimento que promove licenciamento livre para o desenvolvimento de um produto, onde a comunidade de usuários e desenvolvedores contribuem para o desenvolvimento, manutenção e evolução dos projetos), composta por uma placa, a qual facilita o uso tanto de *hardware* quanto de *software*, composta por portas de entrada e saída de dados, e através de micro controladores e sensores, viabiliza a conexão com dispositivos em ambientes reais. (WANZELER; FÜLBER; MERLIN, 2016). A figura 2 mostra como é a placa do Arduino.

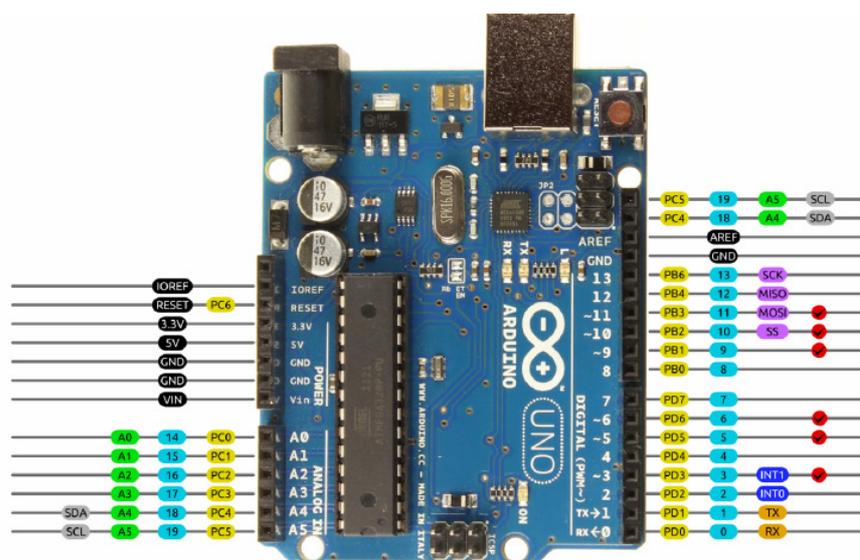


Figura 2 - Placa do Arduino
Fonte: SOUZA (2016)

O Arduino possibilita maior difusão da domótica por ser um dispositivo de baixo custo e bem difundido entre os profissionais de computação e engenharia. A exemplo de sua implementação, são utilizados dispositivos de conexão *wireless*, tais como roteadores, protocolos de comunicação de dados e interfaces gráficas de interação desenvolvidas para *smartphones*. A tabela 2 mostra um levantamento de custos necessários para aquisição do Arduino e sensores que viabilizam sua interação com ambientes reais.

Material	Quantidade	Preço Unitário	Total
Kit Arduino Básico	1 Unidade	R\$110,00	R\$110,00
Maquete	1 Unidade	R\$100,00	R\$100,00
Arduino	1 Unidade	R\$ 60,00	R\$ 60,00
Ethernet Shield	1 Unidade	R\$ 60,00	R\$ 60,00
Bateria 12V	1 Unidade	R\$ 40,00	R\$ 40,00
Relés 5V - 2 Canais	2 Unidades	R\$ 12,00	R\$ 24,00
Fonte p/ Arduino	1 Unidade	R\$ 20,00	R\$ 20,00
Sirene 12V	1 Unidade	R\$ 14,00	R\$ 14,00
Sensor LDR	4 Unidades	R\$ 2,00	R\$ 8,00
Sensor PIR	1 Unidade	R\$ 10,00	R\$ 10,00
Total:			R\$446,00

Tabela 2 - Custos de Componentes de um Projeto Utilizando o Arduino

Fonte: adaptada de WANZELER (2016)

Na figura 3, pode-se entender como seria o funcionamento da interação de um *smartphone* com um ambiente residencial. O *smartphone* faz uma conexão com a rede doméstica através de um roteador (dispositivo utilizado para prover infraestrutura necessária para comunicação de dispositivos em rede, tanto *wireless* quanto cabeada). Após feita a conexão com a rede residencial, são enviados comandos do *smartphone* à central da residência (Arduino). A central acessa o sistema de iluminação e, por meio de sensores conectados aos dispositivos, permite o controle da luminosidade da residência, assim como o desligamento das luzes.

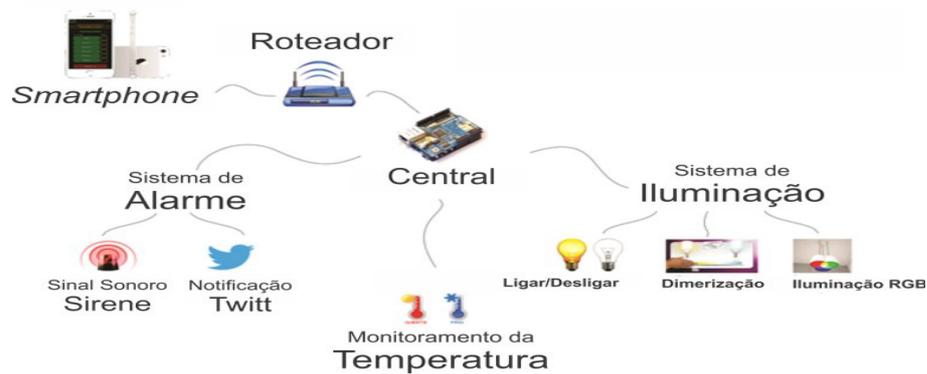


Figura 3 - Funcionamento Geral da Automação Residencial com o Arduino
Fonte: WANZELER (2016)

A figura 4 exibe a interface utilizada em um aplicativo pelo smartphone para envio dos comandos para controle de luminosidade.

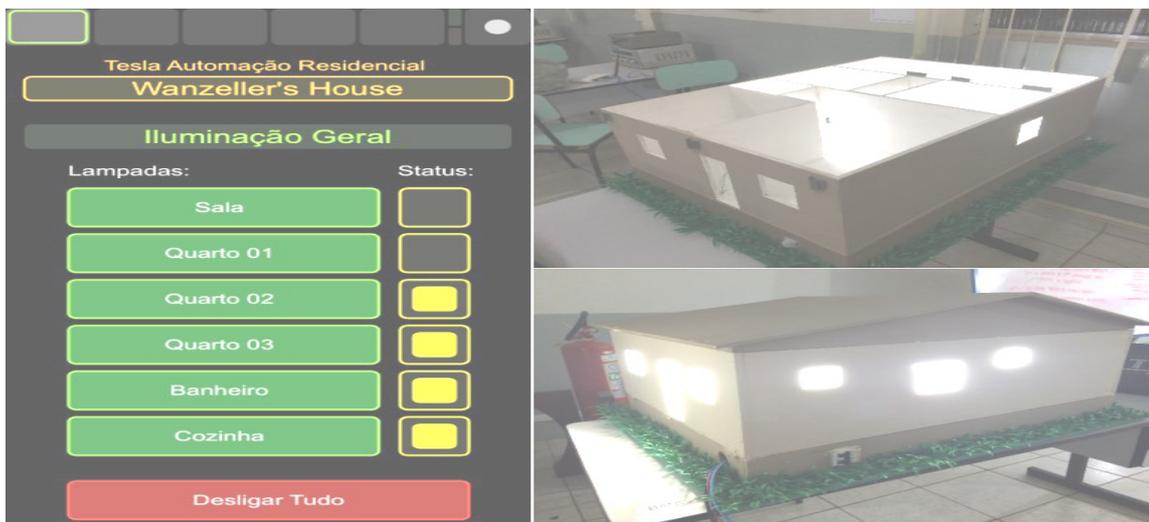


Figura 4 - Interface Gráfica da Aplicação
Fonte: WANZELER (2016)

Pode-se enumerar uma série de exemplos de possibilidades providas pela domótica e sua aplicabilidade, tais como desligar um componente que causaria riscos à vida em uma residência - por exemplo, um vazamento de gás - economizar energia de uma casa (apagando luzes em ambientes ociosos), possibilitar a economia de gastos com energia e água, promovendo sustentabilidade ao planeta, viabilizar praticidade ao preparar um alimento armazenado em um forno micro-ondas de onde estiver, ou até mesmo evitar um assalto ativando alarmes remotamente.

4 Levantamento de Aplicações Móveis Voltadas à Domótica

As possibilidades que as aplicações móveis associadas à domótica proporcionam são muitas: disseminação da automação para múltiplas áreas, melhoria da qualidade de vida, segurança, sustentabilidade, economia, praticidade, produtividade, dentre outras.

A exemplo de aplicações voltadas à domótica, pode-se citar o Samsung *SmartThings*, um aplicativo criado pela Samsung, disponível para *smartphones* com sistema operacional Android ou IOS, voltado para controle e automação residencial. (*SmartThings*, 2017)



Figura 5 - Kit de Monitoramento *SmartThings*
Fonte: adaptado de SMARTHINGS (2017)

O funcionamento do *SmartThings* consiste na associação do kit de dispositivos físicos ao aplicativo, dispositivos estes que serão instalados em um ambiente. O kit é composto por um *hub* (equipamento responsável por interligar diversos dispositivos em rede), um sensor de movimento, um sensor múltiplo, que permite o controle de abertura e fechamento de portas, e um sensor de tomada, que permite controle de dispositivos conectados à tomada. Pode-se também comprar sensores adicionais ao kit, como o sensor de presença, que controla a chegada de pessoas e animais à residência, e o sensor de umidade, conforme mostrado na figura 5 (*SmartThings*, 2017).



Figura 6 - Portas de entrada do *hub*
Fonte: adaptado de SMARTTHINGS (2017)

Para iniciar a configuração dos dispositivos em rede, conforme exibido na figura 6, conecta-se o *Hub* a um roteador através de uma porta ethernet (localizada mais à direita da figura 6) e um cabo de rede, e cada sensor ao devido lugar no ambiente, como exemplo, o sensor de tomada à uma tomada, o sensor de movimento em uma parede, o sensor múltiplo à uma porta, e assim por diante. Cada sensor se interliga por meio de conexão *wireless* com o hub. Após instalados e ligados todos os dispositivos, é feita a instalação do aplicativo no *smartphone*, configuração do hub e dos sensores e conexão do aplicativo à rede *wireless* por meio de um roteador, onde é possível adicionar cada sensor ao hub, assim como outros sensores, tais como termostato. Pelo aplicativo, são enviados comandos para o hub, permitindo controle do ambiente pelos sensores. A figura 6 mostra a conexão do hub através de um cabo de rede (SmartThings, 2017). O kit do *SmartThings* é vendido no site oficial por \$249.00 (SmartThings, 2017).

A figura 7 mostra um exemplo da conexão dos sensores de tomada e controle de portas aos ambientes.



Figura 7 - Conexão dos sensores de tomada e controle de portas ao ambiente.
Fonte: adaptado de SMARTTHINGS (2017)

A figura 8 mostra o funcionamento do aplicativo, onde na imagem à esquerda, são adicionados os sensores, e na imagem mais à direita, é feito o uso do aplicativo, permitindo ligar ou desligar luzes, monitorar a abertura e fechamento de portas, controlar janelas, dentre outros. A aplicação se mostra bem interessante, permitindo também, por meio de termostatos, controlar a temperatura de um ambiente, reduzindo a temperatura do ar condicionado remotamente, assim como controlar quem entra ou sai na residência, por meio do sensor de chegada, podendo ser instalado em um chaveiro, por exemplo, (SmartThings, 2017).

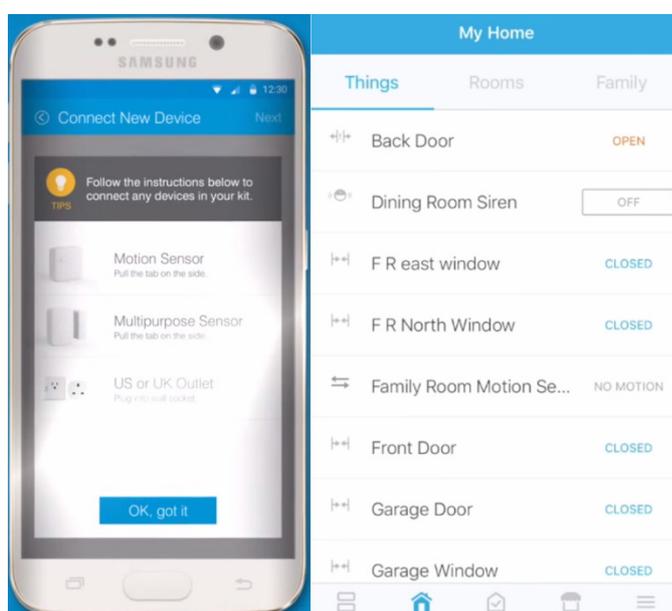


Figura 8 - Funcionamento do aplicativo SmartThings
Fonte: adaptado de SMARTTHINGS (2017)

Uma tendência iminente em aplicações voltadas à domótica é a utilização de assistentes inteligentes que reconhecem comandos de voz. Como exemplo desta tecnologia, pode-se citar uma desenvolvida pela Amazon, conforme a figura 9, denominada *Amazon Echo*, que consiste em um alto-falante que reconhece comandos de voz enviados a ele, interagindo diretamente com um ambiente. A inteligência por trás do reconhecimento de comandos de voz do dispositivo está em um software chamado Alexa. O kit para desenvolvimento de aplicações integradas ao Alexa é disponibilizado pela Amazon, possibilitando desenvolvedores criarem novas aplicações, dentre elas, aplicações desenvolvidas para *smartphones* (AMAZON, 2017).



Figura 9 - Amazon Echo
Fonte: adaptado de Amazon (2017)

O Amazon Echo possibilita como exemplo, ligar, desligar ou controlar a intensidade de uma lâmpada (AMAZON, 2017).

Por fim, dentre as áreas disponíveis associadas à domótica, a segurança é uma de grande ressalva para as pessoas, levando-se em consideração que muitas esquecem, por exemplo, de trancar as portas ao sair de casa, comprometendo a segurança.

O *August Connect* (figura 10) é um dispositivo de segurança que permite o controle de fechaduras eletrônicas, possibilitando a abertura e fechamento de portas remotamente por meio de um aplicativo.



Figura 10 - August Connect
Fonte - AUGUST (2017)

O kit do fabricante é composto pela fechadura, denominada *August Smart Lock*, que pode ser acionada automaticamente trancando a porta ao ser fechada, podendo esta ser destrancada ou trancada remotamente pelo aplicativo, ou de acordo com pessoas que se aproximem da fechadura por meio de sensores de proximidade e configurações predefinidas no aplicativo. A figura 11 abaixo ilustra seu uso.



Figura 11 - August *Smartlock*
Fonte - AUGUST (2017)

Para acionar a fechadura através de um aplicativo móvel desenvolvido para este fim, pode-se fazer uso de uma interface amigável e de fácil usabilidade, como indicada na figura 12 a seguir:

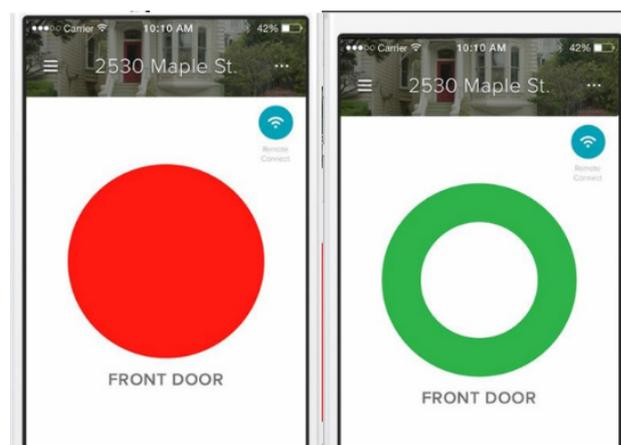


Figura 12 - Interface do Aplicativo abbbbcionando a Fechadura
Fonte - AUGUST (2017)

O fabricante disponibiliza também uma campanha eletrônica, chamada *Doorbell Cam* (figura 13), que permite visualizar (por meio de uma câmera) a pessoa que faz uma entrega, por exemplo, permitindo falar com a pessoa por meio de autofalantes.



Figura 13 - August *Doorbell Cam*
Fonte - AUGUST (2017)

A figura 14 mostra como o usuário pode acessar a câmera do dispositivo e, através de um aplicativo móvel associado ao equipamento, controlar o acesso aos usuários externos, mantendo a segurança estando em qualquer ponto de sua residência.



Figura 14 - Interface do Aplicativo interagindo com a Campanha *Doorbell*
Fonte - AUGUST (2017)

Outro dispositivo do fabricante é o *Smart Keypad* (figura 15), que é uma fechadura composta por sensores de biometria e números, possibilitando o cadastro de códigos de acesso no aplicativo para convidados, por exemplo, além de pessoas residentes.



Figura 15 - August *Smart Keypad*
Fonte - AUGUST (2017)

O funcionamento deste e outros kits são similares, ou seja, os dispositivos controlados se conectam em uma central (*hub*) por meio de conexões *wireless*, a central a um roteador e o aplicativo interage com os dispositivos por meio da interligação do roteador com a central.

Os preços destes kits apresentam valores variados. Ao ser comparado os custos da automação residencial de alguns anos atrás com o que é praticado atualmente, pode-se concluir que os preços atualmente são mais acessíveis, visto que há tecnologias que possibilitam a redução destes custos, conforme abordado nas unidades anteriores. Vale ressaltar que a utilização e acessibilidade destes recursos variam conforme a necessidade de cada pessoa, relevância em seu contexto de vida, condição financeira e custo benefício oferecido.

5 Conclusões e Considerações Finais

Este artigo propôs inicialmente discorrer sobre a evolução da computação, como foram os primeiros modelos de computadores fabricados, como foi sua evolução e suas inovações. Durante vários anos os computadores foram o foco da tecnologia até o surgimento dos *smartphones*, que impactaram e abriram um novo caminho para o desenvolvimento de aplicações que revolucionaram a tecnologia.

Nas pesquisas realizadas, pôde-se identificar uma tendência no crescimento do conceito de IoT (*Internet of Things*, ou Internet das Coisas), podendo abranger múltiplas áreas, em ambientes de todos tipos, de residenciais a urbanos, levando o contexto a uma possível necessidade de adequação em infraestrutura que permita integrar o espaço físico ao

virtual, como por exemplo, controlar uso de equipamentos eletroeletrônicos e eletromecânicos, realizar ações que levem conforto e segurança às pessoas, assim como otimização da gestão de recursos residenciais, como água e energia elétrica, por exemplo, através de monitoramento remoto, possibilitando prevenção de gastos e desperdícios, visto que estes dispositivos podem ser implantados mais facilmente à medida que estas tecnologias se tornem cada vez mais acessíveis ao consumidor final.

Os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento em domótica são promissores, contando com Startups e empresas que já desenvolveram aplicações para os mais diferentes tipos de seguimentos.

Em análise do conteúdo levantado, percebe-se que esta é uma forte e promissora tendência a se difundir nos próximos anos, com a constante evolução tecnológica e redução de custos com a domótica. A exemplo desta afirmação pode-se citar o Arduino. Seus benefícios vão além da praticidade e mera futilidade oferecida por muitos aplicativos móveis disponíveis no mercado, abrangendo questões importantes, tais como sustentabilidade, segurança e melhoria da qualidade de vida.

6 Referências

ALVES, P. **Dia da Informática: confira a história do computador e sua evolução.** Disponível em:

<<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/08/dia-da-informatica-confira-historia-do-computador-e-sua-evolucao.html>>. Acessado em: 06/05/2017.

AMAZON, **Amazon Echo.** Disponível em: <<https://www.amazon.com/Amazon-Echo-Bluetooth-Speaker-with-Wifi-Alexa/dp/B00X4WHP5E>>. Acessado em: 26/06/2017.

ARDUINO. **What is Arduino?** Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>>. Acessado em: 16/05/2017.

AUGUST, **How it Works.** Disponível em: <<http://august.com/how-it-works/>>. Acessado em: 16/05/2017.

MACHADO, H. **Aplicações Móveis: Nativas ou Web?** Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/aplicacoes-moveis-nativas-ou-web/30392>>. Acessado em: 06/05/2017.

MOREIRA, Pedro Rogério Cavalca. FABRE, Thiago Neves. Monografia acessada em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120078/000799464.pdf?sequence=1>>, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Acessado em: 06/05/2017

PAYÃO, F. **Os 5 sistemas operacionais mobile mais vendidos de 2016**. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/mercado/108748-5-sistemas-operacionais-mobile-vendidos-2016.htm>>. Acessado em: 06/05/2017.

SMARTTHINGS. Disponível em: <<https://www.smarthings.com/uses>>. Acessado em: 22/06/2017.

SOUZA, M. V. **Domótica de baixo custo usando princípios de IoT**. Natal, Dissertação (mestrado), Instituto MetrÓpole da Universidade federal do Rio Grande do Norte, 2016.

SMARTTHINGS. Blog. Disponível em: <<https://blog.smarthings.com/featured/alexa-turn-on-my-smarthings/>>. Acessado em: 22/06/2017.

WANZELER, T.; FÜLBER, H.; MERLIN, B. **Desenvolvimento de um sistema de automação residencial de baixo custo aliado ao conceito de Internet das Coisas (IoT)**. In: XXXIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TELECOMUNICAÇÕES – SBrT2016, 34°, 2016, Santarém. Anais da Automação, Sistema, Arduino. Santarém, 2016, p.1-5.