

**Money Identifier: aplicativo identificador de cédulas para dispositivos móveis**

**Money Identifier: identifier money application for use in mobile devices**

**Money Identifier: aplicación de identificador de billete de dinero en dispositivos  
móviles**

Recebido: 08/07/2019 | Revisado: 29/07/2019 | Aceito: 27/08/2019 | Publicado: 20/09/2019

**Carina Silveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9145-9092>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [carina.silveira@hotmail.com](mailto:carina.silveira@hotmail.com)

**Cristiano Bertolini**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0183-2365>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [cristiano.bertolini@ufsm.br](mailto:cristiano.bertolini@ufsm.br)

**Fábio José Parreira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8344-0380>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [fabiojparreira.ufsm@gmail.com](mailto:fabiojparreira.ufsm@gmail.com)

**Sidnei Renato Silveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4506-8522>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [sidneirenato.silveira@gmail.com](mailto:sidneirenato.silveira@gmail.com)

**Vânia Ribas Ulbricht**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9145-9092>

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

E-mail: [vrulbricht@gmail.com](mailto:vrulbricht@gmail.com)

**Iara Carnevale de Almeida**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3587-3883>

Centro Universitário de Maringá, Brasil

E-mail: [iara.carnevale.almeida@gmail.com](mailto:iara.carnevale.almeida@gmail.com)

**Marlise Geller**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9640-2666>

Universidade Luterana do Brasil, Brasil

E-mail: [marlise.geller@gmail.com](mailto:marlise.geller@gmail.com)

**Vinicius Gadis Ribeiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7727-2088>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: [vinicius.gadis@gmail.com](mailto:vinicius.gadis@gmail.com)

## RESUMO

Este artigo apresenta a proposta do *Money Identifier*, um aplicativo para uso em dispositivos móveis (*tablets* e *smartphones*), que visa a oportunizar a acessibilidade para pessoas com deficiência visual ou visão reduzida, além de pessoas com dificuldade em identificar e somar dinheiro. O aplicativo surgiu da necessidade de uma aluna cega, e com o auxílio da mesma foi realizada a validação da interface. Serão apresentadas aqui a sua interface e as possibilidades oferecidas pelo aplicativo ao usuário.

**Palavras-Chave:** *Money Identifier*, Aplicativo, Dispositivos Móveis, Deficiência Visual.

## ABSTRACT

This paper presents the proposal of *Money Identifier*, an application for use on mobile devices (*tablets* and *smartphones*), which aims to provide accessibility for people with visual impairment or reduced vision, as well as people with difficulty identifying and adding money. The application came from a blind student needs, and the student performed the validation of the app interface. This paper presents here its interface and the possibilities offered by the application to the user.

**Keywords:** *Money Identifier*, Application, Mobile Devices, Visual Impairment.

## RESUMEN

Este artículo tiene la interfaz de *Money Identifier*, una aplicación para dispositivos móviles (*tabletas* y *teléfonos inteligentes*) que tiene como objetivo brindar accesibilidad a las personas con discapacidad visual o visión reducida, así como a las personas con dificultades para identificar y agregar dinero. Aquí se presentará su interfaz y las posibilidades que ofrece la aplicación al usuario.

**Palabras clave:** Identificador de Dinero, Aplicación, Dispositivos Móviles, Deterioro Visual.

## 1. INTRODUÇÃO

Os deficientes visuais não possuem muitas alternativas no que se refere à manipulação de cédulas de dinheiro. Neste contexto, desenvolveu-se a interface de um aplicativo para dispositivos móveis, que tem a funcionalidade de identificar as cédulas de dinheiro e efetuar somas dos valores por meio da fala ou seleção de botões, tendo em vista que são poucas as tecnologias realmente eficazes para auxiliar as pessoas com deficiência visual em suas tarefas diárias, sendo fundamental o emprego destas tecnologias para a autonomia destes cidadãos (Paisios, Rubinsteyn & Subramanian, 2012).

O artigo 8º da Lei Federal nº 13.146 de 06 de julho de 2015, que instituiu o Estatuto da Pessoa com Deficiência, prevê que é dever do Estado, da sociedade e da família assegurar à pessoa com deficiência, com prioridade, a efetivação dos direitos referentes à acessibilidade, entre outros, decorrentes da Constituição Federal da República Federativa do Brasil, da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo e das leis e de outras normas que garantam seu bem-estar pessoal, social e econômico (BRASIL, 1988; BRASIL, 2015).

A deficiência visual, em qualquer grau, compromete a capacidade da pessoa de se orientar e de se movimentar no espaço com segurança e independência, o que ressalta a importância do desenvolvimento de tecnologias que contribuam para a melhoria da qualidade de vida destas pessoas. De acordo com dados do IBGE, em 2010, 3,46% da população brasileira apresentava deficiência visual severa (IBGE, 2010).

Neste contexto, este trabalho tem, como propósito, o de apresentar um aplicativo, para proporcionar acessibilidade a pessoas com deficiência visual, especificamente no que diz respeito ao manuseio de cédulas monetárias. Serão apresentadas as funcionalidades oferecidas pelo aplicativo, a partir da apropriação de ferramentas e de tecnologias, tais como o *framework Ionic* (IONICFRAMEWORK.COM, 2019) e o Banco de Dados *FireBase* para a produção e compartilhamento de conhecimento e tecnologias livres.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. Acessibilidade e Deficiência**

O Ministério da Saúde caracteriza a acessibilidade como incluir a pessoa com deficiência na participação de atividades, tais como o uso de produtos, serviços e informações. Alguns exemplos são os prédios com rampas de acesso para cadeira de rodas e banheiros adaptados para deficientes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

A exigência de acessibilidade em edificações/instalações e equipamentos tem respaldo na Norma Técnica NBR 9050 de 2004 (Ramos, 2019), que conceitua a acessibilidade como condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Cabe destacar que, a plena acessibilidade, não se efetiva somente por meio da eliminação de barreiras arquitetônicas, mas pela eliminação de barreiras existentes nas atitudes, normas e métodos, bem como, nos instrumentos e no processo de comunicação entre as pessoas (Nicolletti, 2010).

Deve-se lembrar que a Constituição Federal da República Federativa do Brasil prevê a igualdade material entre todos, assim sendo, é de responsabilidade do governo criar condições de fazer com que as pessoas que enfrentam situações desiguais consigam atingir os mesmos objetivos que os demais. Para isso, o Estado se coloca como promotor dos direitos individuais e sociais, e faz isso por meio de políticas públicas de inclusão das minorias e dos mais vulneráveis, seja por questões financeiras, econômicas e sociais, ou, por limitações motoras ou emocionais (BRASIL, 1988).

Neste sentido, o Ministério da Economia traz o conceito de acessibilidade digital, sendo a eliminação de barreiras na *Web*. O conceito pressupõe que os *sites* e portais sejam projetados de modo que todas as pessoas possam perceber entender, navegar e interagir de maneira efetiva com as páginas. (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2019). Segundo dados da Organização Mundial de Saúde, cerca de 10% da população possui algum tipo de deficiência. No Brasil, cerca de 45.606.048 milhões de pessoas têm algum tipo de deficiência, o equivalente a 23,9% da população geral, segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (IBGE, 2010). Essa deficiência pode ser visual, auditiva, motora, mental ou intelectual.

Ainda segundo o censo do IBGE de 2010, a deficiência mais recorrente no Brasil é a visual (18,6%), seguida da motora (7%) e da auditiva (5,10%), e, por fim, da deficiência mental (1,40%).

Um dos aliados das pessoas com deficiência são os recursos de tecnologias assistivas, que auxiliam na realização de tarefas antes muito difíceis ou impossíveis de realizar, promovendo, desta maneira, a autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social de pessoas com deficiência. Sendo assim, o artigo 9º do Decreto 6.949 de 2009 (Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência) diz que, a fim de possibilitar às pessoas com deficiência viver de forma independente e participar plenamente de todos os aspectos da vida, os Estados brasileiros tomarão as medidas apropriadas para assegurar às pessoas com deficiência o acesso, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, ao meio físico, ao transporte, à informação e à comunicação, inclusive envolvendo os sistemas e Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC), bem como outros serviços e instalações abertos ao público ou de uso público, tanto na zona urbana como na rural. Essas medidas, que incluirão a identificação e a eliminação de obstáculos e barreiras à acessibilidade, serão aplicadas, entre outros, a edifícios, rodovias, meios de transporte e outras instalações internas e externas, inclusive escolas, residências, instalações médicas e locais de trabalho; informações, comunicações e outros serviços, inclusive serviços eletrônicos e serviços de emergência (BRASIL, 2009; Queiros & Souza, 2015).

Apesar de sua enorme importância na promoção da acessibilidade às pessoas com deficiência, somente os recursos de tecnologia assistiva não garantem o acesso ao conteúdo de uma página da *Web*. Para isso, é necessário que a página tenha sido desenvolvida para atender às necessidades e preferências do maior número possível de pessoas (Queiros & Souza, 2015).

## **2.2. Pessoas com Deficiência e Tecnologias Móveis**

O uso de tecnologias móveis (tais como os *smartphones* e aplicativos *mobile*) possibilita que as pessoas tenham acesso a informações a qualquer momento, em qualquer lugar e por qualquer pessoa, pois as tecnologias móveis atualmente estão presentes até mesmo em áreas onde livros e computadores são escassos. Além disso, como o valor dos dispositivos móveis continua a diminuir, cada vez mais pessoas, inclusive aquelas que residem em áreas

extremamente carentes, já possuem e sabem como utilizar um dispositivo móvel (Neve & Melo, 2014).

A partir desta disponibilidade de acesso aos dispositivos móveis é que foi planejado o aplicativo *Money Identifier*. Por meio da utilização deste aplicativo, as pessoas com deficiência visual poderão ter autonomia para realizar as suas compras diárias, sem o risco de serem enganadas.

Podemos considerar pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo, de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas (art.2º da Lei 13.146/2015) (BRASIL, 2015).

O Decreto nº 3.298/99, artigo 4º, inciso III, conceitua deficiência visual como, cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL, 1999).

O artigo 63 do Estatuto da Pessoa com Deficiência prevê que empresas com sede ou representação comercial no País ou por órgãos de governo, são obrigadas a manter requisitos de acessibilidade nos seus sítios na Internet para uso da pessoa com deficiência, garantindo-lhe acesso às informações disponíveis, conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente (BRASIL, 2015).

Isso pode ser considerado um avanço para que todos possam acessar a Internet da mesma forma: cegos, surdos, tetraplégicos, pessoas com paralisia cerebral, entre outras deficiências poderão utilizar tudo o que a Internet tem para oferecer.

### **3. O APLICATIVO *MONEY IDENTIFIER***

No sentido de contextualizar o aplicativo em questão, realizou-se um levantamento de necessidades de uma aluna cega do curso de Sistemas de Informação da UFSM. Atualmente, muitos cegos colocam as notas (cédulas de dinheiro) separadas, em diferentes compartimentos da carteira. No entanto, em diversas situações, faz-se necessário identificar estas cédulas, e essa necessidade deu origem ao aplicativo. Com o desenvolvimento do mesmo, utilizando o

*framework Ionic*, é possível gerar o aplicativo tanto para *smartphones* que utilizam o Sistema Operacional *Android* quanto o *IOS*. Optou-se pela plataforma *IOS* pois, além da aluna cega usar um *smartphone* com este sistema operacional, uma boa parte dos cegos que trabalham e estudam na UFSM possuem *smartphones* do tipo *Iphone*, já que os mesmos proporcionam uma maior usabilidade.

Observando-se as necessidades dos deficientes visuais quanto à sua autonomia, decidiu-se desenvolver um aplicativo que tivesse a funcionalidade de identificar e somar dinheiro para o portador de deficiência visual, tanto para aquele que possui perda total como parcial da visão. O aplicativo foi projetado, inicialmente, para dispositivos móveis que usam o Sistema Operacional *IOS* (DEVELOPER.APPLE.COM, 2019). Considerando o fato de que muitos locais não oferecem acesso à Internet, o aplicativo não necessita de conexão com a mesma para o seu funcionamento. O aplicativo é totalmente acessível aos portadores de deficiência visual, considerando as cores e posições dos botões e, tamanho da fonte, entre outras características.

A Figura 1 apresenta uma visão das interfaces iniciais do aplicativo, onde se pode observar uma interface gráfica intuitiva e *design* atraente. O *Money Identifier* pode ser utilizado por qualquer pessoa, desde que a mesma possua o aplicativo instalado em seu dispositivo móvel.



Figura 1: Interface do Aplicativo *Money Identifier* (Fonte: dos autores, 2019)



A Figura 2 apresenta o uso do aplicativo. O aplicativo possui a função de identificar as cédulas por meio do acesso à câmera do celular, ou identificar e somar as cédulas com a finalidade de conferir se o troco dado ou o pagamento a ser realizado está correto.



**Figura 2: Interface de identificação e soma dos valores (Fonte: dos autores, 2019)**

O aplicativo utiliza recursos sonoros e visuais, por meio da fala dos valores e apresentação por meio de números grandes na tela do aparelho. A opção de fala poderá ser desabilitada de acordo com a preferência do usuário. O usuário poderá definir as cores de fundo do aplicativo ou idioma tendo as opções de português ou inglês, conforme ilustrado na Figura 3.





**Figura 3: Interface das configurações do Aplicativo *Money Identifier***

(Fonte: dos autores, 2019)

O usuário poderá utilizar o aplicativo, por exemplo, no supermercado, farmácia ou cinema, para conferir o troco da passagem no transporte, para realizar o pagamento das compras e conferência do troco recebido. Basta acessar o aplicativo, direcionar a câmera do celular para as cédulas e falar o que deseja, se quer a identificação das cédulas ou soma dos valores. O usuário poderá acessar as funcionalidades por meio de botões também.

O desenvolvimento de tecnologias assistivas por meio de produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços objetiva promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Bersch, 2008). E, na medida em que se trata de um problema estrutural, é responsabilidade do Estado e de toda a sociedade eliminar os obstáculos existentes para que pessoas com limitações funcionais participem ativamente da vida em sociedade.

#### **4. TRABALHOS RELACIONADOS**

Dentre os aplicativos e programas com aplicação semelhante ao *Money Identifier* encontrou-se o *Blind*, aplicativo desenvolvido por um aluno do curso de engenharia da computação da PUC (pontifícia universidade católica) de campinas. O aplicativo usa a câmera do *smartphone* e um sistema de reconhecimento para identificar e verbalizar o valor da nota (G1.GLOBO.COM, 2019).

Outro aplicativo destinado a reconhecimento de cédulas é o *valor real* - identificador de cédulas do real. O aplicativo realiza o reconhecimento das cédulas monetárias a partir de imagens (reproduz o valor reconhecido em áudio). O aplicativo reconhece um valor por vez e não requer conexão com a internet, ou seja, funciona de forma *off-line*, usando os recursos computacionais do próprio *smartphone* (google play, 2019).

Também existe o aplicativo *Seeing AI*, da *Microsoft*, que ainda não tem versão em português, mas é um aplicativo fácil de manusear. Por meio da câmera do *smartphone* ele faz leitura de textos, identifica objetos, cores, dinheiro (ainda não identifica a moeda brasileira, o real), descreve cenas, rostos (por exemplo, ao tirar a foto de uma pessoa, o aplicativo sugere a idade aproximada, cor do cabelo e como está a feição). Também possui um sensor de luminosidade que “avisa” sonoramente, onde está mais claro, ajudando quem é cego total a saber se alguma luz da casa está acesa, por exemplo (MICROSOFT, 2019).

Alem destes exemplos existem outros aplicativos que reconhem cédulas de dinheiro e que auxiliam os usuários com deficiência visual. O principal diferencial do *Money Identifier* em relação aos aplicativos apresentados é que, além de identificar e informar o valor das cédulas para o usuário, ele possui a opção de somar os valores das notas. Esta opção facilita muito a vida dos usuários, pois fica mais fácil saber se o valor pago ou recebido de troco está correto.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aplicativo *Money Identifier*, ainda que em fase inicial de desenvolvimento, busca proporcionar uma forma simples e eficaz para que pessoas com deficiência visual possam manusear dinheiro com mais facilidade e segurança. A validação está sendo feita com uma aluna cega do curso de Sistemas de informação da UFSM. Além disso, pretende-se validar com a comunidade de alunos e servidores cegos na UFSM.

O aplicativo visa proporcionar aos deficientes visuais uma melhoria na qualidade de vida, uma vez que é uma ferramenta que auxilia na identificação e contagem de cédulas de

dinheiro proporcionando maior autonomia aos usuários. O primeiro passo na direção da inclusão se dá quando percebemos a existência do outro.

Futuramente pretende-se aprimorar o aplicativo, possibilitando a identificação e soma de moedas e disponibilizar informações de moedas de outros países.

## REFERÊNCIAS

Bersch , R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, v. 21, 2008.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em 07 de julho de 2019.

BRASIL. Decreto nº 3.298, de 20 de Dezembro de 1999. **Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências**, Brasília, DF, dez 1999. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3298.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm)>. Acesso em: 10 de junho de 2019.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de Julho de 2015. **Estatuto da Pessoa com Deficiência**, Brasília, DF, jul 2015. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2015/lei/13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/13146.htm). Acesso em: 10 de junho de 2019.

GOOGLE PLAY. **Valor Real - Identificador de Cédulas do Real**, Presidente Prudente, SP. 2018. Disponível em <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alisson.valorreal>>. Acesso em 02 de julho de 2019.

G1.GLOBO.COM. **Aplicativo criado por estudante ajuda deficiente visual a identificar cédulas de dinheiro**, G1 Campinas e Região, 08/01/2019. Disponível em, <<https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2019/01/08/aplicativo-criado-por-estudante-ajuda-deficiente-visual-a-identificar-credulas-de-dinheiro.ghtml>> Acesso em 02 de julho de 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.. Censo Demográfico 2010: **Características Gerais da População, Religião e Pessoas com Deficiência**. Rio de Janeiro, 2012.

MICROSOFT, **SEEING AI, APP STORE**, 2019, DISPONÍVEL EM <https://apps.apple.com/us/app/seeing-ai/id999062298>. ACESSO EM: 02 DE JULHO DE 2019.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Acessibilidade**. Brasília, DF, Disponível em <https://www.governodigital.gov.br/transformacao/cidadania/acessibilidade>. Acesso em 02 de julho de 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Acessibilidade**. Brasília, DF, agosto de 2017. Disponível em <http://www.saude.gov.br/acessibilidade> Acesso em 02 de julho de 2019.

Neve, B. G. B. & Melo, R. S. O Universo no bolso: tecnologias móveis de apoio didático-pedagógico para o ensino da Astronomia. **RENOTE** – Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 12, n. 1, 2014.

Nicolletti, T. F., **Checklist para bibliotecas: um instrumento de acessibilidade para todos**. LUME – Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010. 98 f. Monografia (Graduação em Biblioteconomia) – Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/28114/000766975.pdf?sequence=1>. Acesso em: 02 de julho de 2019.

Paisios, N.; Rubinsteyn A. & Subramanian, L. Exchanging cash with no fear: A fast mobile money reader for the blind. In: **Workshop on Frontiers in Accessibility for Pervasive Computing**. ACM. 2012.

Queiros, E. G. & Souza, F. M. S.. **A acessibilidade na universidade como fator de inclusão social da pessoa com deficiência física**. 2015. Disponível em:

[https://www.unigran.br/interletras/ed\\_anteriores/n21/conteudo/artigos/7.pdf](https://www.unigran.br/interletras/ed_anteriores/n21/conteudo/artigos/7.pdf)>. Acesso em: 02 de julho de 2019.

Ramos, C. M. R. Os pontos mais utilizados da Norma Brasileira 9050/2004. **Portal**

**Educação.** Disponível em:  
<<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/cotidiano/os-pontos-mais-utilizados-da-norma-brasileira-9050-2004/60810>>. Acesso em 07 de julho de 2019.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Carina Silveira – 12,5%

Cristiano Bertolini – 12,5%

Fábio José Parreira – 12,5%

Sidnei Renato Silveira – 12,5%

Vânia Ribas Ulbricht – 12,5%

Iara Carnevale de Almeida – 12,5%

Marlise Geller – 12,5%

Vinicius Gadis Ribeiro – 12,5%