



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

FACET – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS- UFGD
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

ERIC HENRIQUE HELLER LOPES

DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO MÓVEL PARA
OBTENÇÃO, ARMAZENAMENTO E PROCESSAMENTO DE NFC-E

DOURADOS/MS

2020



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

FACET – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia

ERIC HENRIQUE HELLER LOPES

**DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO MÓVEL PARA
OBTENÇÃO, ARMAZENAMENTO E PROCESSAMENTO DE NFC-E**

Orientador: Felipe José Carbone

Área de Concentração: Sistemas de informação

Dourados/MS

2020

Desenvolvimento de uma aplicação móvel para obtenção, armazenamento e processamento de NFC-e**Development of a mobile application for acquiring, storing and processing of NFC-e**

DOI:10.34117/bjdv6n7-293

Recebimento dos originais: 10/06/2020

Aceitação para publicação: 13/07/2020

Eric Henrique Heller Lopes

Graduando em Engenharia da Computação pela Universidade Federal da Grande Dourados

Instituição: Universidade Federal da Grande Dourados

Endereço: Rua Weimar Júnior, 85 – Jardim Universitário, Dourados – MS, Brasil

E-mail: erichhlopes@gmail.com

Felipe José Carbone

Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituição: Universidade Federal da Grande Dourados

Endereço: Rodovia Dourados/Itahum, Km 12 - Unidade II , Dourados – MS, Brasil

E-mail: felipecarbone@ufgd.edu.br

RESUMO

Este artigo apresenta o desenvolvimento de uma aplicação móvel capaz de ler o código QR de notas fiscais do consumidor a fim de extrair, armazenar e processar informações relevantes para que possam ser usadas posteriormente para auxiliar o usuário no controle de suas finanças.

Palavras-chave: Aplicação móvel, finanças, NFC-e**ABSTRACT**

This paper presents the development of a mobile app capable of scanning QR codes in customer receipts, with the objective of extracting, storing and processing relevant information so that they can be used later to assist the user in controlling their finances.

Keywords: Mobile application, finances, NFC-e**1 INTRODUÇÃO**

A Nota Fiscal do Consumidor eletrônica (NFC-e) (BRASIL, 2018) foi criada para substituir o cupom fiscal convencional, com o objetivo de dar mais segurança e agilidade no processo de registro de uma transferência entre o comércio e o consumidor. A NFC-e foi instituída no ano de 2005 no Brasil (BRASIL, 2005), e apesar de ser obrigatória em todas empresas de varejo do território nacional em 2020, sua implantação se iniciou em anos diferentes em cada unidade federativa.

Uma das principais vantagens da NFC-e é a maior transparência ao consumidor, pois no Documento Auxiliar da Nota Fiscal de Consumidor eletrônica (DANFC-e), que lhe é entregue no ato

da compra, é impressa uma chave de acesso que pode ser utilizada para consultar o documento fiscal pela Internet. Além da chave, também é fornecido um *link* direto para uma página de consulta da compra no formato de um código QR, um código bidimensional que expande a capacidade do código de barra (PARRA, 2015) e pode ser lido facilmente por qualquer dispositivo móvel que tenha uma câmera.

Considerando que os dados apresentados pela consulta no site são os mesmos apresentados na DANFC-e, este recurso é geralmente ignorado e tem o propósito apenas de validação. Porém, o fato destes dados estarem disponíveis em meio digital, oferece uma oportunidade de extração de forma automatizada que pode servir para diversos propósitos. Por exemplo, as compras de uma pessoa podem ser coletadas e analisadas a fim de prover estatísticas e outros dados úteis ao consumidor.

A preocupação com a saúde financeira é uma realidade para muitos brasileiros. Segundo a Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC, 2019), em Julho de 2019, 64,1% das famílias brasileiras estavam endividadadas. Assim, existe um crescente aumento na busca por recursos de educação financeira e ferramentas que auxiliem o controle de finanças pessoais (MANDEL; LONG, 2017). Isso pode ser observado pela grande quantidade de aplicativos sobre o assunto nas lojas de aplicativos, que contam até com categoria própria para controle de finanças.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma aplicação móvel para a captura, armazenamento e análise da NFC-e a partir do código QR. Com o desenvolvimento desta aplicação, pretende-se oferecer maior praticidade no monitoramento dos seus gastos, com alta granularidade e pouco esforço, disponibilizando uma ferramenta assistiva com potencial para ajudar pessoas em suas finanças pessoais.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Aplicações populares como Mobills, Spende e GuiaBolso tem como objetivo auxiliar o usuário no controle da sua finança pessoal. Eles permitem a criação de contas onde é possível realizar transações de entrada e saída manualmente, informando a quantia e opcionalmente mais informações. Apesar de auxiliar a tarefa, estas aplicações requerem uma disciplina do usuário para o constante registro das transações. Pensando nisso, os aplicativos começaram a oferecer conexão direta com instituições financeiras para extrair automaticamente as transações do usuário.

A aplicação proposta neste trabalho visa inserir mais uma funcionalidade que facilita a captura de transações: a inserção automatizada por meio da leitura do código QR da DANFC-e. Dessa forma, ao invés de inserir as informações da transação manualmente, o usuário precisará apenas apontar a câmera do celular para o código QR da nota. Uma vantagem em relação às aplicações supracitadas, é que através dessa inserção automatizada utilizando o código QR, serão disponibilizadas

informações mais detalhadas das transações que seriam inviáveis caso a inserção de dados fosse manual, tais como nome e preço de cada item comprado. Essa funcionalidade possibilita um controle mais granular de como o dinheiro está sendo gasto por parte do usuário. Por exemplo, uma compra no mercado pode ser difícil de ser classificada devido a grande quantidade de produtos, mas com a listagem de produtos, eles podem ser classificados individualmente.

Como a implementação da NFC-e é recente, não existem muitas aplicações que tomam vantagem das informações que podem ser extraídas com a leitura do código QR da DANFC-e. Na pesquisa realizada, foram encontrados aplicativos de controle financeiro que possibilitam a leitura do código QR, porém a utilizam apenas para extrair a data e valor final da compra. Um destes aplicativos é o Bolso Virtual (ALVES, 2017) que possui uma premissa similar ao trabalho proposto, porém se encontra indisponível nas lojas de aplicativos para análise. Dentre os aplicativos encontrados que utilizam os outros dados encontrados na NFC-e, apenas fazem a leitura e apresentação dos dados e não realizam alguma análise dos dados a fim de oferecer informações mais úteis ao usuário.

Os demais trabalhos encontrados na categoria de aplicativos para finanças pessoais, em sua grande maioria, não utilizam o código QR e o recurso da NFC-e como funcionalidades das suas aplicações (CAMARGO; PINTO, 2017)(CREMONEZI, 2015)(SOARES, 2019).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

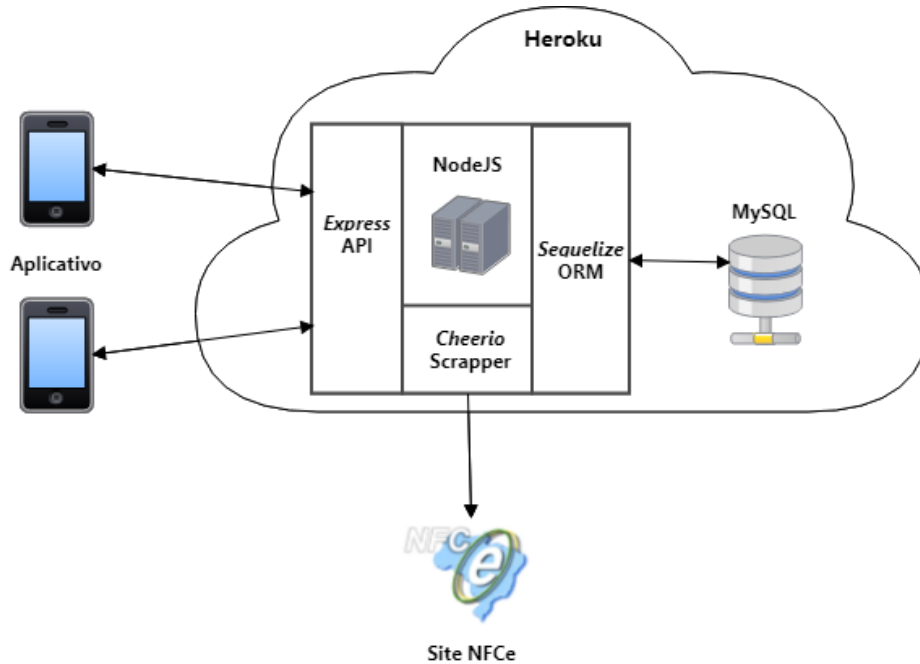
O sistema desenvolvido consiste em uma aplicação móvel, que serve de interface com o usuário, e um servidor web, ao qual o aplicativo se comunica para obter informações dos códigos QR que serão lidos. Para a obtenção desses dados, o servidor precisa realizar uma extração automatizada dos dados da página web referente à NFC-e, através da técnica conhecida como *scraping*. Além disso, o servidor também é responsável pela autenticação e armazenamento de dados dos usuários a fim de persistir os dados entre instalações ou entre diferentes dispositivos.

3.1 SERVIDOR

Para o servidor, foi utilizada a tecnologia *NodeJS*, um interpretador da linguagem JavaScript desenvolvido para ser usado em servidores. A biblioteca *Express*, que é um *framework* que contém um conjunto de recursos web e móvel para o *NodeJs*, foi utilizada para a criação da API de comunicação com o aplicativo. Para o *scraping* da página da NFC-e, foi utilizada a biblioteca *Cheerio*, uma implementação do *jQuery* para ser utilizada no servidor. Com ela, é possível transformar a página HTML em um objeto que pode ser pesquisado, facilitando a extração das informações relevantes. Para o gerenciamento da conexão com o banco de dados, foi utilizada a ORM *Sequelize*, que realiza o mapeamento entre objetos e sistemas de banco de dados relacionais. O

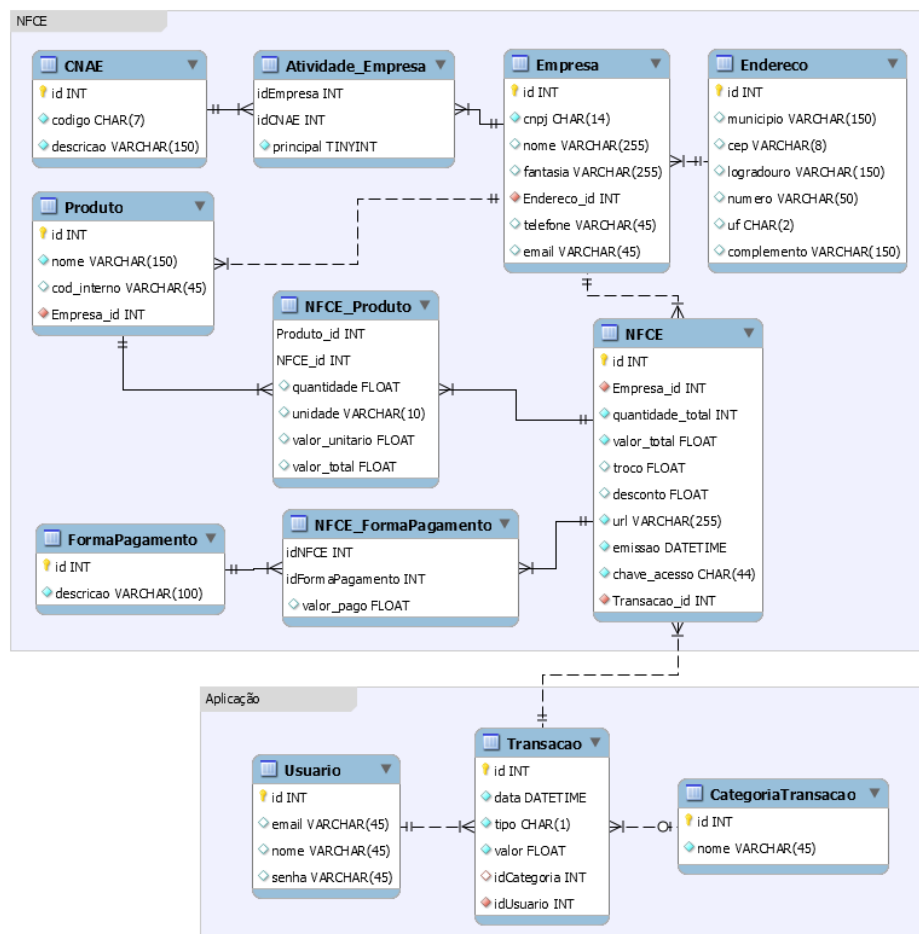
servidor foi hospedado no *Heroku*, um serviço de hospedagem em nuvem que oferece um plano gratuito que atendeu às necessidades atuais do sistema. A arquitetura do sistema em seu estado atual é mostrada na Figura 1.

Figura 1. Arquitetura do sistema



O banco de dados escolhido para realizar a função de armazenar os dados dos usuários foi o *MySQL*, também hospedado no *Heroku*. O modelo relacional demonstrado na Figura 2, foi criado com o objetivo de armazenar todas as informações disponíveis no site da NFC-e, mesmo aqueles que no momento do desenvolvimento não possuem relevância para o aplicativo em seu estado atual, para garantir retrocompatibilidade com futuras versões que podem vir a utilizá-las.

Figura 2. Modelo relacional do banco de dados MySQL



A estrutura do banco de dados foi desenvolvida com a finalidade de capturar todas as informações disponíveis na NFC-e de maneira normalizada, como por exemplo a empresa onde foi emitida, seu endereço, a listagem de produtos e a forma de pagamento. A captura de todos os dados garante que o processo de análise tenha o máximo de variáveis possíveis para melhorar seus resultados. Além dos dados da NFC-e, também são buscadas informações sobre a empresa utilizando seu CNPJ a fim de recuperar sua lista de Código Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e então descobrir em qual tipo de estabelecimento foi realizada a compra. A tabela CNAE do banco foi pré-populada a partir da tabela oficial disponibilizada pelo IBGE (IBGE, 2019).

3.2 APLICATIVO

Para o desenvolvimento da aplicação, foi utilizada a plataforma *React Native*, um *framework* que permite desenvolver aplicativos nativos para Android e iOS utilizando o mesmo código em *JavaScript*, o que agiliza o desenvolvimento e descarta a necessidade de manter duas bases de códigos separadas de uma mesma aplicação. Já em relação a interface, foi desenvolvida com base nas 10 heurísticas de Gerhardt-Powals (GERHARDT-POWALS, 1996), para garantir uma boa usabilidade

no produto final, conforme descritas abaixo:

1. Automatizar carga de trabalho indesejada

Segue a linha da ideia principal do sistema, com a leitura do código QR para a extração automatizada de informação. Assim, o usuário não precisa inserir dados manualmente. Também é relacionado ao processamento das informações coletadas, analisar os dados e mostrar ao usuário apenas informações acionáveis, sem que ele precise analisar manualmente.

2. Reduzir incertezas

Os elementos de interface devem ser não ambíguos e claros em seu significado e função.

3. Fundir dados de baixo nível para reduzir carga cognitiva

Mesmo que todas as informações da NFC-e estejam sendo coletadas, isso não significa que todas são individualmente relevantes ao usuário. Algumas necessitam ser agrupadas a fim de se tornarem úteis.

4. Apresentar novas informações com ajuda de fácil interpretação

Usuários que não tem costume de controlar seus gastos precisam ser introduzidos a conceitos importantes como receitas, despesas e orçamentos para que possam tirar bom proveito da aplicação.

5. Usar nomes que são conceitualmente relacionados à sua função

Usar nomes de conhecimento geral sempre que possível para diminuir a incerteza do usuário.

6. Agrupar dados de maneira consistente e significativa

Relacionado com a heurística 3, o agrupamento de dados precisa ser consistente para ser efetivo. Também remete ao agrupamento espacial de dados na tela, e entre uma tela e outra, que deve ser feita de maneira lógica para que o usuário consiga achar a informação que lhe interessa.

7. Limitar tarefas orientadas à dados

A representação de dados com gráficos e cores diminui a carga cognitiva do usuário, o que lhe permite interpretar informações mais rapidamente.

8. Incluir apenas dados que o usuário precisa em determinado momento na tela

Uma interface com excesso de informação acaba tendo o efeito contrário do desejado, ou seja, ao invés de apresentar todos os dados que o usuário possa precisar de maneira rápida, acaba criando confusão, e a informação relevante acaba se perdendo.

9. Prover dados em múltiplos formatos

É necessário dar liberdade ao usuário para visualizar os dados da maneira que melhor lhe convém. Além de agrupar informações, unir dados brutos em dados mais acionáveis e representá-los em gráficos, é preciso também permitir acesso aos dados de baixo nível a fim de suprir as

necessidades de diferentes tipos de usuários.

10. Praticar redundância criteriosa

É inevitável que alguns dados na aplicação fiquem redundantes, ainda mais quando se tenta suprir a necessidade de diferentes tipos de usuários. Porém é necessário analisar estas situações criteriosamente para que seja repetido apenas o que é realmente necessário.

Figura 3. A. Tela principal do aplicativo; B. Detalhes da transação

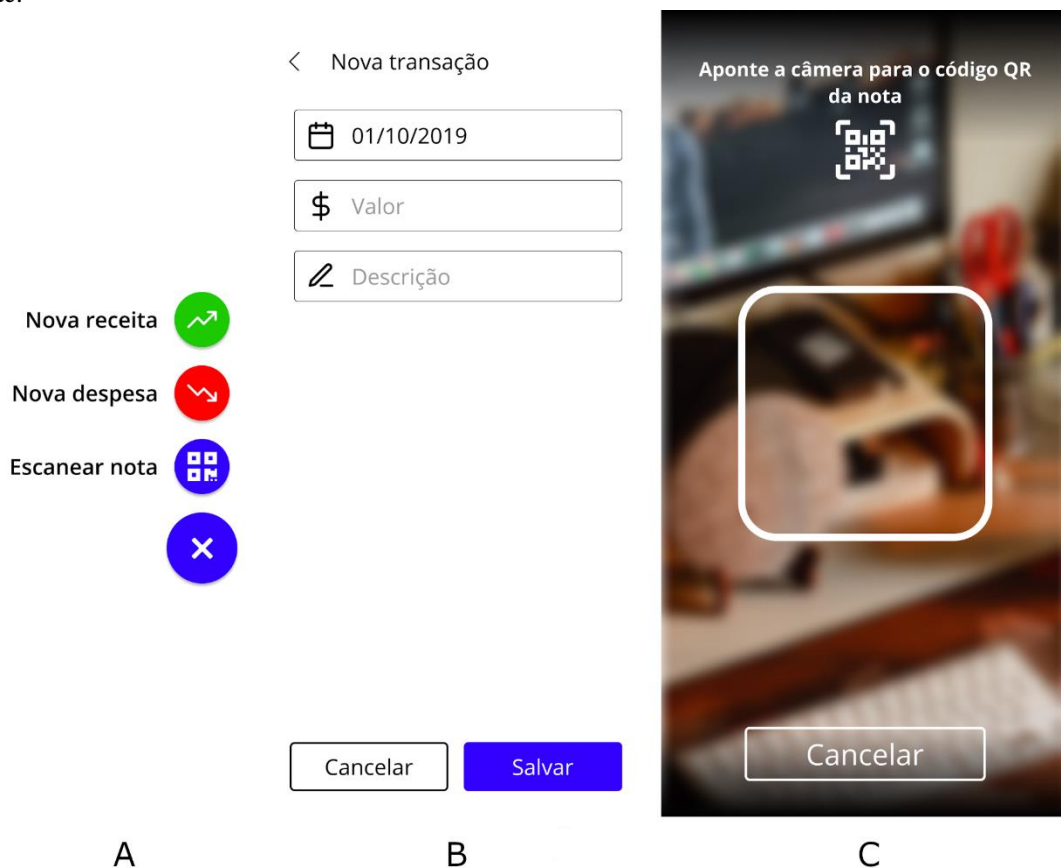


Com base nas heurísticas, as telas do aplicativo foram desenhadas utilizando o *Figma*, uma ferramenta de prototipação e design de interfaces de usuário. Na tela principal do aplicativo observado na Figura 3A, podemos ver aplicações das heurísticas 3, 6 e 7 na fusão dos dados das transações em valores finais e gráficos que mostram de maneira sucinta a situação financeira no mês de setembro. Mais abaixo, há uma listagem de todas as transações do mês. Ao pressionar uma transação, é aberta a tela de detalhes da transação que pode ser observada na Figura 3B, assemelhando-se à DANFC-e original, listando todos os produtos e detalhes da compra. A apresentação destes detalhes são

alinhados com a heurística 9.

De volta à tela inicial, há um botão circular no canto inferior direito que abre o menu para a inclusão de transações, como pode ser observado na Figura 4A. Nele é possível escolher criar receitas e despesas manualmente, pois nem todas as transações diárias geram uma nota fiscal e, como o aplicativo tem como objetivo controlar toda a vida financeira, não apenas as notas fiscais, torna-se necessário a criação de transações manuais. A tela de criação de transação manual observada na Figura 4B, solicita apenas o mínimo necessário para seguir a heurística 1: Data, valor e descrição. Este último é opcional, e serve apenas para diferenciar a transação das outras na listagem.

Figura 4. A. Menu de criação de nova transação; B. Tela de nova transação manual; C. Tela de câmera para escanear QR Code.



A outra opção do menu de criação é escanear nota, que abre a tela que usa a câmera para escanear o código QR da nota, conforme demonstra a Figura 4C. No topo existe um texto que explica brevemente o procedimento para escanear, como fala a heurística 4, assim como um ícone demonstrando o código QR e como ele deve ser alinhado dentro do quadrado branco que se encontra no centro da tela.

A utilização de ícones personalizados de acordo com o tipo de estabelecimento, como visto na Figura 3A (Carrinho de compras no mercado e pílula de remédio na farmácia), assim como a

separação por categorias, é possível pois uma das informações que pode ser extraída com a nota fiscal eletrônica é o Código Nacional de Atividade Econômica (CNAE) do estabelecimento.

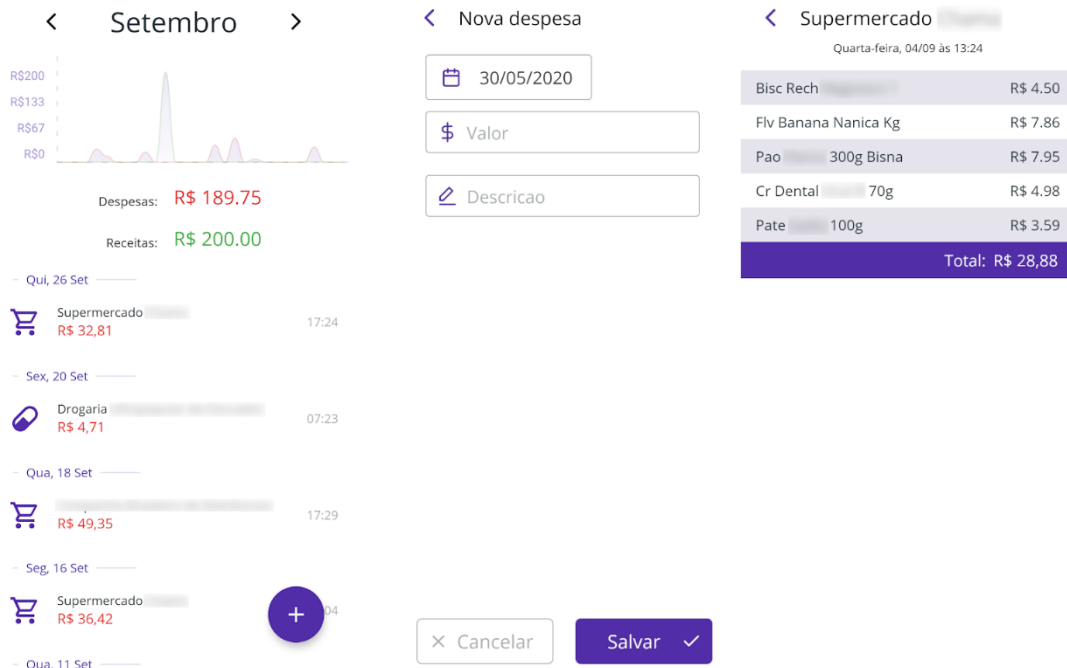
No desenvolvimento do protótipo do aplicativo com *React Native*, foi utilizada a biblioteca *Redux Offline*, que aplica a linha de pensamento *Offline First* (SAUBLE, 2015), realizando a sincronização de dados do servidor com o banco de dados local, o que possibilita ao usuário o acesso aos seus dados mesmo quando não há conexão com a Internet. Outras bibliotecas importantes para o desenvolvimento foram a *Expo Barcode Scanner*, para a leitura dos códigos QR, e a *React Native Chart Kit*, para a criação de gráficos da tela inicial.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um protótipo funcional foi desenvolvido e se encontra disponível para download para o sistema Android na loja de aplicativos Play Store. Mesmo que a tecnologia utilizada no desenvolvimento consiga exportar também para iOS, a falta de disponibilidade de equipamentos da Apple e o alto custo de publicação na App Store fez com que sua publicação para iOS fosse adiada como trabalho futuro. O nome escolhido para a aplicação foi Finança Fácil, que remete à ideia principal de oferecer uma maneira fácil de controlar a finança pessoal. Porém constatamos que o nome da aplicação se mostrou pouco eficiente nas buscas da loja de aplicativos Play Store, tendo como resultado outros aplicativos de finança quando realizada busca pelo nome "Finança Fácil".

O visual seguiu os desenhos realizados no Figma, conforme demonstrados na Figura 5, utilizando a cor roxa de tema. Nesta etapa, fica evidente a importância da prototipação, que além de fornecer uma visão geral do aplicativo para todos envolvidos no projeto, permitiu dar foco no desenvolvimento, tirando a preocupação com a parte visual que já foi pré-definida. A prototipação vai além do aspecto visual, ela também se preocupa com a experiência do usuário final, ou seja, a usabilidade. Para esse quesito foram seguidas algumas diretrizes do *Material Design*, da Google (GOOGLE, 2014).

Figura 5. Telas do protótipo



Mesmo em sua versão atual, sem todas funcionalidades desenvolvidas, o aplicativo já prova ser útil como armazenamento digital de notas fiscais. O servidor desenvolvido serve de base para futuros processamentos de dados que podem incrementar as funcionalidades do aplicativo. O banco de dados guarda todos os dados possíveis de serem extraídos do site da nota fiscal, o que significa que todos os futuros processamentos podem ser retroativamente aplicados às notas que já estão sendo cadastradas. Com isso, novas funcionalidades podem ser propostas e desenvolvidas de acordo com mudanças e tendências das NFC-e.

Dentre as fraquezas da aplicação, destaca-se o papel do *scrapper* no sistema, visto que modificações realizadas no site da NFC-e podem acarretar em erro de funcionamento do *scrapper* ou até mesmo uma extração de dados incorreta, devido à sua natureza *hard-coded*. Todos os estados brasileiros, mesmo que utilizando sites diferentes, utilizam o mesmo modelo para a apresentação dos dados da NFC-e. Sendo assim, em seu estado atual e no presente momento o *scrapper* deve funcionar em todo o Brasil, porém uma pesquisa exaustiva não foi realizada para comprovar tal afirmação.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do aplicativo apresentado neste artigo demonstrou a viabilidade do conceito e resultou em uma aplicação funcional com potencial de ajudar as pessoas em suas finanças pessoais. Em seu estado atual, ainda não há funcionalidades suficientes para substituir os principais aplicativos financeiros disponíveis no mercado e obter uma grande retenção dos usuários. Porém,

aproveitando-se da sua característica única de extrair todas as informações da NFC-e para construir uma aplicação mais robusta, existe um potencial significativo de se tornar uma ferramenta útil e bastante utilizada por usuários preocupados em gerenciar melhor suas finanças pessoais.

Considerando a grande quantidade de famílias endividadas no Brasil e a necessidade cada vez maior do controle das finanças pessoais para uma melhor saúde financeira, soluções alternativas devem cada vez mais surgirem no mercado. O aplicativo desenvolvido neste trabalho trás através das funcionalidades automatizadas desenvolvidas e da extração de informações, maior praticidade, poupando esforço físico e tempo, aspectos importantes para aumentar a retenção dos usuários. Dessa forma, oferece uma ferramenta que potencializa o foco nas decisões econômicas dos usuários, possibilitando repensar seus hábitos de consumo e oferecendo acesso a um maior controle para a educação financeira.

Como trabalho futuro, consideramos a possibilidade de estudar técnicas avançadas de mineração de dados para serem aplicadas aos dados que já puderam ser extraídos pelo aplicativo. A mineração poderá gerar conhecimentos úteis que irão incrementar o valor percebido pelo usuário, além de possibilitar estudos e aplicações diversas. Ainda, para garantir a utilidade dos dados gerados e novas funcionalidades, um estudo com grupos de usuários se faz necessário, possibilitando maior integração com o público alvo e assertividade nos requisitos do sistema a fim de atender às suas expectativas.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. B. M. Bolso virtual: Aplicação web móvel para controle de finanças pessoais. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso - DCOMP - Departamento de Computação – Ciência da Computação – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

BRASIL. Ministério da Economia. Encontro Nacional de Coordenadores e Administradores Tributários Estaduais. Manual de Especificações Técnicas do DANFE NFC-e. 2018. Disponível em: <https://www.nfe.fazenda.gov.br/portal/exibirArquivo.aspx?conteudo=zvBVzrx4jtw=>. Acesso em: 30 de mai. 2020.

BRASIL. Ministério da Economia. Conselho Nacional de Política Fazendária. AJUSTE SINIEF 7, DE 30 DE SETEMBRO DE 2005. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/ajustes/2005/AJ007_05. Acesso em: 30 mai. 2020.

CAMARGO, D. F. V.; PINTO, L. P. Meu pé de meia: aplicativo para controle de finanças pessoais. VI JORNACITEC - Jornada Científica e Tecnológica, São Paulo, 2017.

CNC. Pesquisa de endividamento e inadimplência do consumidor (peic) - julho de 2019. Confederação Nacional de Comércio de Bens, Serviços e Turismo. Disponível em: <http://www.cnc.org.br/editorias/economia/pesquisas/pesquisa-de-endividamento-e-inadimplencia-do-consumidor-peic-julho-de> . Acesso em: 26 de ago. 2019.

CREMONEZI, A. L. MYFINANCES: Aplicativo móvel para o gerenciamento de finanças pessoais. Centro Universitário de Araraquara (Uniara), 2015.

GERHARDT-POWALS, J. Cognitive engineering principles for enhancing human- computer performance. *International Journal of Human-Computer Interaction* 8, no. 2: 189–211. 1996.

GOOGLE. Design - Material Design. 2014. Disponível em: <https://material.io/design>. Acesso em: 26 de ago. 2019.

IBGE. Estrutura detalhada e notas explicativas da CNAE 2.0. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. Disponível em: https://cnae.ibge.gov.br/images/concla/downloads/revisao2007/PropCNAE20/CNAE20_NotasExplicativas.pdf. Acesso em: 30 mai. 2020.

MANDEL, M; LONG, E. A Economia de Aplicativos no Brasil. Progressive Policy Institute. Washington-DC, fev. 2017. Disponível em: https://www.progressivepolicy.org/wp-content/uploads/2017/02/PPI_BrazilAppEconomy_PT.pdf. Acesso em: 30 mai. 2020.

PARRA, F. A influência do qr code na reconfiguração da interação com o ciberespaço. *RGIT - Revista de Estudos de Gestão, Informação e Tecnologia*, 4:51–61. 2015.

SAUBLE, D. *Offline First Web Development*. Packt Publishing Ltd. 2015.

OARES, A. G. PoupaGrana: aplicativo gerenciador de finanças pessoais com interface conversacional. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

Desenvolvimento de uma aplicação móvel para obtenção, armazenamento e processamento de NFC-e**Development of a mobile application for acquiring, storing and processing of NFC-e**

DOI:10.34117/bjdv6n7-293

Recebimento dos originais: 10/06/2020

Aceitação para publicação: 13/07/2020

Eric Henrique Heller Lopes

Graduando em Engenharia da Computação pela Universidade Federal da Grande Dourados

Instituição: Universidade Federal da Grande Dourados

Endereço: Rua Weimar Júnior, 85 – Jardim Universitário, Dourados – MS, Brasil

E-mail: erichhlopes@gmail.com

Felipe José Carbone

Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituição: Universidade Federal da Grande Dourados

Endereço: Rodovia Dourados/Itahum, Km 12 - Unidade II , Dourados – MS, Brasil

E-mail: felipecarbone@ufgd.edu.br

RESUMO

Este artigo apresenta o desenvolvimento de uma aplicação móvel capaz de ler o código QR de notas fiscais do consumidor a fim de extrair, armazenar e processar informações relevantes para que possam ser usadas posteriormente para auxiliar o usuário no controle de suas finanças.

Palavras-chave: Aplicação móvel, finanças, NFC-e

ABSTRACT

This paper presents the development of a mobile app capable of scanning QR codes in customer receipts, with the objective of extracting, storing and processing relevant information so that they can be used later to assist the user in controlling their finances.

Keywords: Mobile application, finances, NFC-e

1 INTRODUÇÃO

A Nota Fiscal do Consumidor eletrônica (NFC-e) (BRASIL, 2018) foi criada para substituir o cupom fiscal convencional, com o objetivo de dar mais segurança e agilidade no processo de registro de uma transferência entre o comércio e o consumidor. A NFC-e foi instituída no ano de 2005 no Brasil (BRASIL, 2005), e apesar de ser obrigatória em todas empresas de varejo do território nacional em 2020, sua implantação se iniciou em anos diferentes em cada unidade federativa.

Uma das principais vantagens da NFC-e é a maior transparência ao consumidor, pois no Documento Auxiliar da Nota Fiscal de Consumidor eletrônica (DANFC-e), que lhe é entregue no ato

da compra, é impressa uma chave de acesso que pode ser utilizada para consultar o documento fiscal pela Internet. Além da chave, também é fornecido um *link* direto para uma página de consulta da compra no formato de um código QR, um código bidimensional que expande a capacidade do código de barra (PARRA, 2015) e pode ser lido facilmente por qualquer dispositivo móvel que tenha uma câmera.

Considerando que os dados apresentados pela consulta no site são os mesmos apresentados na DANFC-e, este recurso é geralmente ignorado e tem o propósito apenas de validação. Porém, o fato destes dados estarem disponíveis em meio digital, oferece uma oportunidade de extração de forma automatizada que pode servir para diversos propósitos. Por exemplo, as compras de uma pessoa podem ser coletadas e analisadas a fim de prover estatísticas e outros dados úteis ao consumidor.

A preocupação com a saúde financeira é uma realidade para muitos brasileiros. Segundo a Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC, 2019), em Julho de 2019, 64,1% das famílias brasileiras estavam endividadadas. Assim, existe um crescente aumento na busca por recursos de educação financeira e ferramentas que auxiliem o controle de finanças pessoais (MANDEL; LONG, 2017). Isso pode ser observado pela grande quantidade de aplicativos sobre o assunto nas lojas de aplicativos, que contam até com categoria própria para controle de finanças.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma aplicação móvel para a captura, armazenamento e análise da NFC-e a partir do código QR. Com o desenvolvimento desta aplicação, pretende-se oferecer maior praticidade no monitoramento dos seus gastos, com alta granularidade e pouco esforço, disponibilizando uma ferramenta assistiva com potencial para ajudar pessoas em suas finanças pessoais.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Aplicações populares como Mobills, Spende e GuiaBolso tem como objetivo auxiliar o usuário no controle da sua finança pessoal. Eles permitem a criação de contas onde é possível realizar transações de entrada e saída manualmente, informando a quantia e opcionalmente mais informações. Apesar de auxiliar a tarefa, estas aplicações requerem uma disciplina do usuário para o constante registro das transações. Pensando nisso, os aplicativos começaram a oferecer conexão direta com instituições financeiras para extrair automaticamente as transações do usuário.

A aplicação proposta neste trabalho visa inserir mais uma funcionalidade que facilita a captura de transações: a inserção automatizada por meio da leitura do código QR da DANFC-e. Dessa forma, ao invés de inserir as informações da transação manualmente, o usuário precisará apenas apontar a câmera do celular para o código QR da nota. Uma vantagem em relação às aplicações supracitadas, é que através dessa inserção automatizada utilizando o código QR, serão disponibilizadas

informações mais detalhadas das transações que seriam inviáveis caso a inserção de dados fosse manual, tais como nome e preço de cada item comprado. Essa funcionalidade possibilita um controle mais granular de como o dinheiro está sendo gasto por parte do usuário. Por exemplo, uma compra no mercado pode ser difícil de ser classificada devido a grande quantidade de produtos, mas com a listagem de produtos, eles podem ser classificados individualmente.

Como a implementação da NFC-e é recente, não existem muitas aplicações que tomam vantagem das informações que podem ser extraídas com a leitura do código QR da DANFC-e. Na pesquisa realizada, foram encontrados aplicativos de controle financeiro que possibilitam a leitura do código QR, porém a utilizam apenas para extrair a data e valor final da compra. Um destes aplicativos é o Bolso Virtual (ALVES, 2017) que possui uma premissa similar ao trabalho proposto, porém se encontra indisponível nas lojas de aplicativos para análise. Dentre os aplicativos encontrados que utilizam os outros dados encontrados na NFC-e, apenas fazem a leitura e apresentação dos dados e não realizam alguma análise dos dados a fim de oferecer informações mais úteis ao usuário.

Os demais trabalhos encontrados na categoria de aplicativos para finanças pessoais, em sua grande maioria, não utilizam o código QR e o recurso da NFC-e como funcionalidades das suas aplicações (CAMARGO; PINTO, 2017)(CREMONEZI, 2015)(SOARES, 2019).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

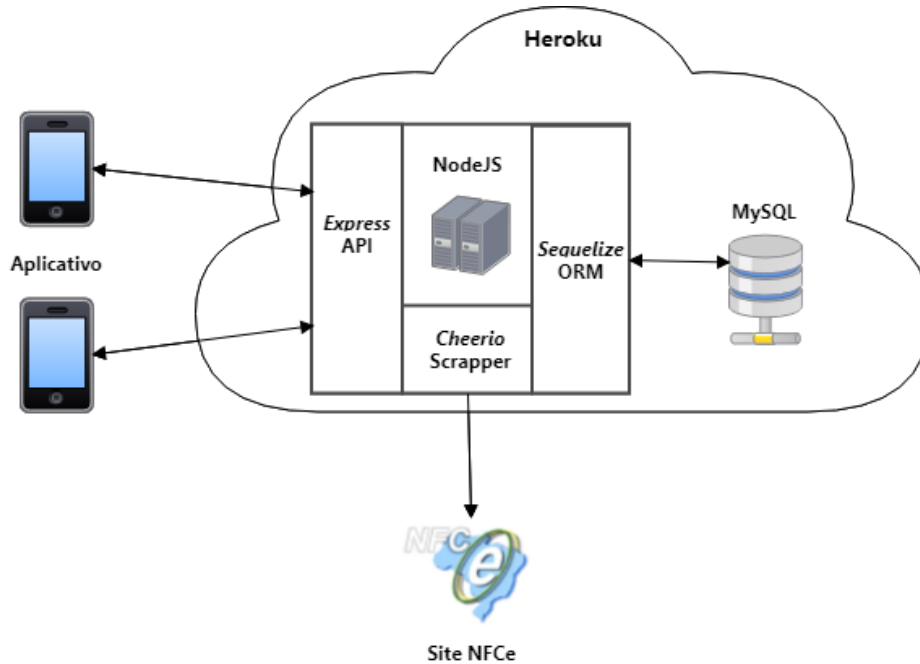
O sistema desenvolvido consiste em uma aplicação móvel, que serve de interface com o usuário, e um servidor web, ao qual o aplicativo se comunica para obter informações dos códigos QR que serão lidos. Para a obtenção desses dados, o servidor precisa realizar uma extração automatizada dos dados da página web referente à NFC-e, através da técnica conhecida como *scraping*. Além disso, o servidor também é responsável pela autenticação e armazenamento de dados dos usuários a fim de persistir os dados entre instalações ou entre diferentes dispositivos.

3.1 SERVIDOR

Para o servidor, foi utilizada a tecnologia *NodeJS*, um interpretador da linguagem JavaScript desenvolvido para ser usado em servidores. A biblioteca *Express*, que é um *framework* que contém um conjunto de recursos web e móvel para o *NodeJs*, foi utilizada para a criação da API de comunicação com o aplicativo. Para o *scraping* da página da NFC-e, foi utilizada a biblioteca *Cheerio*, uma implementação do *jQuery* para ser utilizada no servidor. Com ela, é possível transformar a página HTML em um objeto que pode ser pesquisado, facilitando a extração das informações relevantes. Para o gerenciamento da conexão com o banco de dados, foi utilizada a ORM *Sequelize*, que realiza o mapeamento entre objetos e sistemas de banco de dados relacionais. O

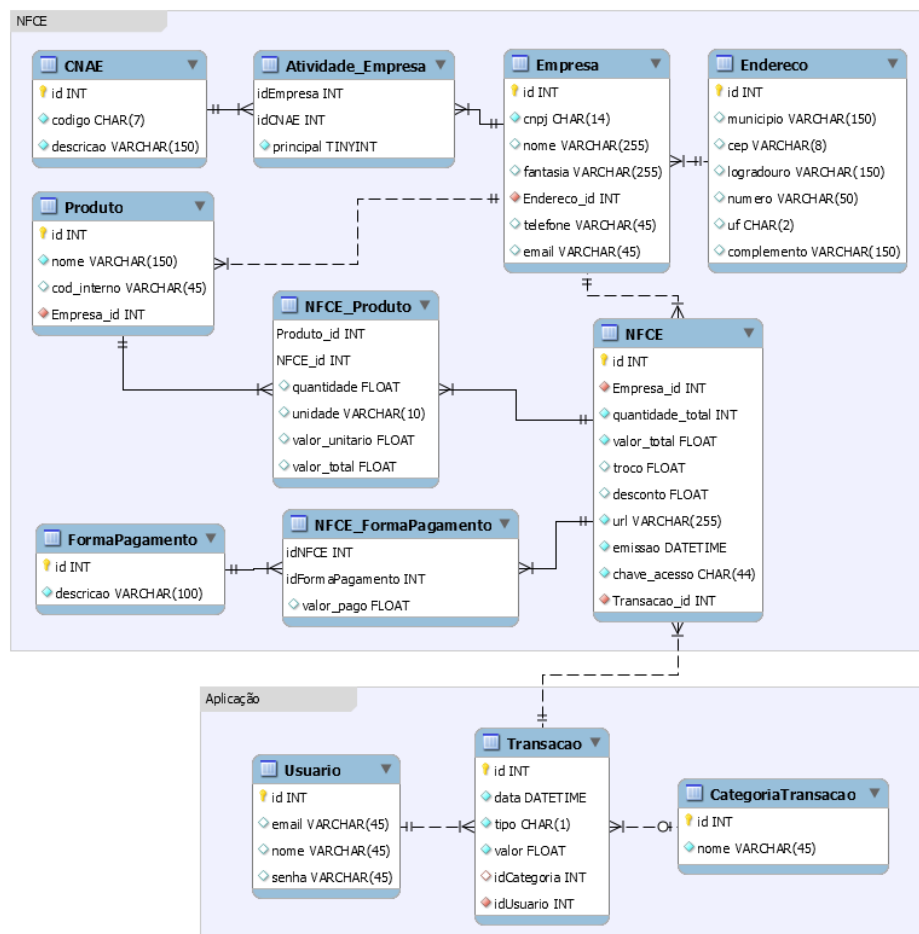
servidor foi hospedado no *Heroku*, um serviço de hospedagem em nuvem que oferece um plano gratuito que atendeu às necessidades atuais do sistema. A arquitetura do sistema em seu estado atual é mostrada na Figura 1.

Figura 1. Arquitetura do sistema



O banco de dados escolhido para realizar a função de armazenar os dados dos usuários foi o *MySQL*, também hospedado no *Heroku*. O modelo relacional demonstrado na Figura 2, foi criado com o objetivo de armazenar todas as informações disponíveis no site da NFC-e, mesmo aqueles que no momento do desenvolvimento não possuem relevância para o aplicativo em seu estado atual, para garantir retrocompatibilidade com futuras versões que podem vir a utilizá-las.

Figura 2. Modelo relacional do banco de dados MySQL



A estrutura do banco de dados foi desenvolvida com a finalidade de capturar todas as informações disponíveis na NFC-e de maneira normalizada, como por exemplo a empresa onde foi emitida, seu endereço, a listagem de produtos e a forma de pagamento. A captura de todos os dados garante que o processo de análise tenha o máximo de variáveis possíveis para melhorar seus resultados. Além dos dados da NFC-e, também são buscadas informações sobre a empresa utilizando seu CNPJ a fim de recuperar sua lista de Código Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e então descobrir em qual tipo de estabelecimento foi realizada a compra. A tabela CNAE do banco foi pré-populada a partir da tabela oficial disponibilizada pelo IBGE (IBGE, 2019).

3.2 APLICATIVO

Para o desenvolvimento da aplicação, foi utilizada a plataforma *React Native*, um *framework* que permite desenvolver aplicativos nativos para Android e iOS utilizando o mesmo código em *JavaScript*, o que agiliza o desenvolvimento e descarta a necessidade de manter duas bases de códigos separadas de uma mesma aplicação. Já em relação a interface, foi desenvolvida com base nas 10 heurísticas de Gerhardt-Powals (GERHARDT-POWALS, 1996), para garantir uma boa usabilidade

no produto final, conforme descritas abaixo:

1. Automatizar carga de trabalho indesejada

Segue a linha da ideia principal do sistema, com a leitura do código QR para a extração automatizada de informação. Assim, o usuário não precisa inserir dados manualmente. Também é relacionado ao processamento das informações coletadas, analisar os dados e mostrar ao usuário apenas informações acionáveis, sem que ele precise analisar manualmente.

2. Reduzir incertezas

Os elementos de interface devem ser não ambíguos e claros em seu significado e função.

3. Fundir dados de baixo nível para reduzir carga cognitiva

Mesmo que todas as informações da NFC-e estejam sendo coletadas, isso não significa que todas são individualmente relevantes ao usuário. Algumas necessitam ser agrupadas a fim de se tornarem úteis.

4. Apresentar novas informações com ajuda de fácil interpretação

Usuários que não tem costume de controlar seus gastos precisam ser introduzidos a conceitos importantes como receitas, despesas e orçamentos para que possam tirar bom proveito da aplicação.

5. Usar nomes que são conceitualmente relacionados à sua função

Usar nomes de conhecimento geral sempre que possível para diminuir a incerteza do usuário.

6. Agrupar dados de maneira consistente e significativa

Relacionado com a heurística 3, o agrupamento de dados precisa ser consistente para ser efetivo. Também remete ao agrupamento espacial de dados na tela, e entre uma tela e outra, que deve ser feita de maneira lógica para que o usuário consiga achar a informação que lhe interessa.

7. Limitar tarefas orientadas à dados

A representação de dados com gráficos e cores diminui a carga cognitiva do usuário, o que lhe permite interpretar informações mais rapidamente.

8. Incluir apenas dados que o usuário precisa em determinado momento na tela

Uma interface com excesso de informação acaba tendo o efeito contrário do desejado, ou seja, ao invés de apresentar todos os dados que o usuário possa precisar de maneira rápida, acaba criando confusão, e a informação relevante acaba se perdendo.

9. Prover dados em múltiplos formatos

É necessário dar liberdade ao usuário para visualizar os dados da maneira que melhor lhe convém. Além de agrupar informações, unir dados brutos em dados mais acionáveis e representá-los em gráficos, é preciso também permitir acesso aos dados de baixo nível a fim de suprir as

necessidades de diferentes tipos de usuários.

10. Praticar redundância criteriosa

É inevitável que alguns dados na aplicação fiquem redundantes, ainda mais quando se tenta suprir a necessidade de diferentes tipos de usuários. Porém é necessário analisar estas situações criteriosamente para que seja repetido apenas o que é realmente necessário.

Figura 3. A. Tela principal do aplicativo; B. Detalhes da transação

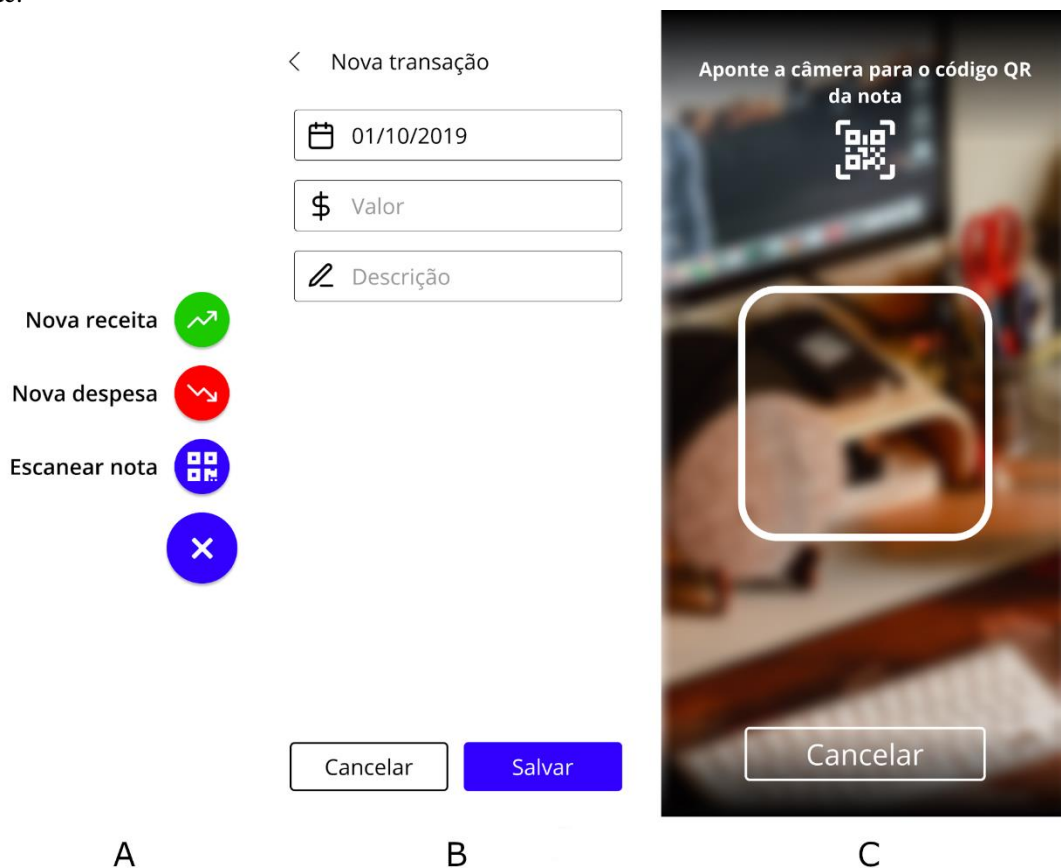


Com base nas heurísticas, as telas do aplicativo foram desenhadas utilizando o *Figma*, uma ferramenta de prototipação e design de interfaces de usuário. Na tela principal do aplicativo observado na Figura 3A, podemos ver aplicações das heurísticas 3, 6 e 7 na fusão dos dados das transações em valores finais e gráficos que mostram de maneira sucinta a situação financeira no mês de setembro. Mais abaixo, há uma listagem de todas as transações do mês. Ao pressionar uma transação, é aberta a tela de detalhes da transação que pode ser observada na Figura 3B, assemelhando-se à DANFC-e original, listando todos os produtos e detalhes da compra. A apresentação destes detalhes são

alinhados com a heurística 9.

De volta à tela inicial, há um botão circular no canto inferior direito que abre o menu para a inclusão de transações, como pode ser observado na Figura 4A. Nele é possível escolher criar receitas e despesas manualmente, pois nem todas as transações diárias geram uma nota fiscal e, como o aplicativo tem como objetivo controlar toda a vida financeira, não apenas as notas fiscais, torna-se necessário a criação de transações manuais. A tela de criação de transação manual observada na Figura 4B, solicita apenas o mínimo necessário para seguir a heurística 1: Data, valor e descrição. Este último é opcional, e serve apenas para diferenciar a transação das outras na listagem.

Figura 4. A. Menu de criação de nova transação; B. Tela de nova transação manual; C. Tela de câmera para escanear QR Code.



A outra opção do menu de criação é escanear nota, que abre a tela que usa a câmera para escanear o código QR da nota, conforme demonstra a Figura 4C. No topo existe um texto que explica brevemente o procedimento para escanear, como fala a heurística 4, assim como um ícone demonstrando o código QR e como ele deve ser alinhado dentro do quadrado branco que se encontra no centro da tela.

A utilização de ícones personalizados de acordo com o tipo de estabelecimento, como visto na Figura 3A (Carrinho de compras no mercado e pílula de remédio na farmácia), assim como a

separação por categorias, é possível pois uma das informações que pode ser extraída com a nota fiscal eletrônica é o Código Nacional de Atividade Econômica (CNAE) do estabelecimento.

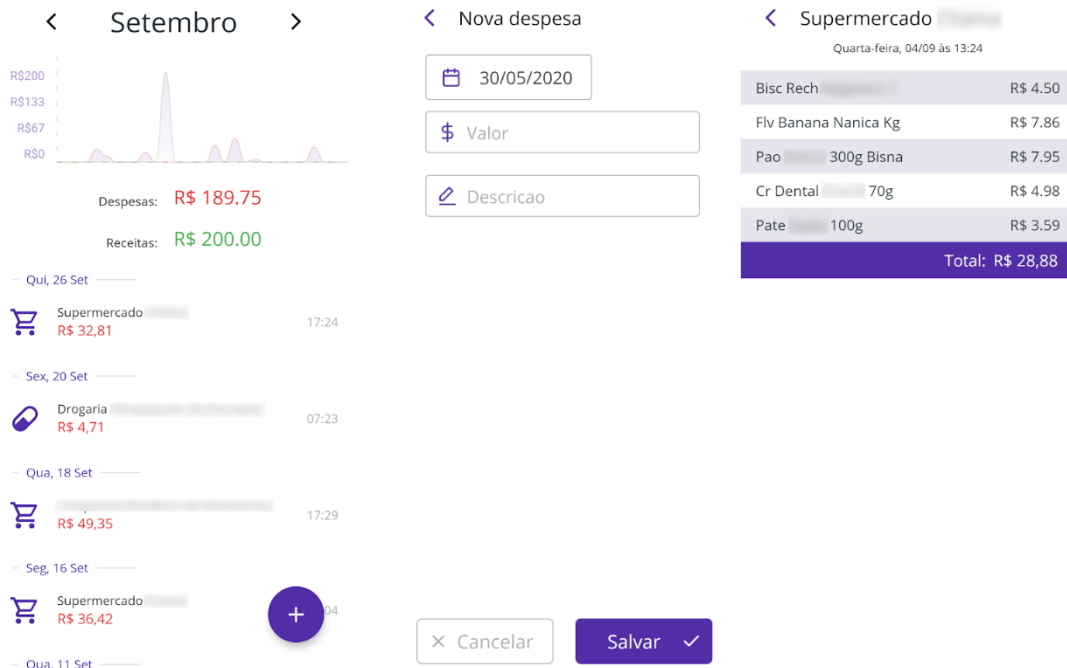
No desenvolvimento do protótipo do aplicativo com *React Native*, foi utilizada a biblioteca *Redux Offline*, que aplica a linha de pensamento *Offline First* (SAUBLE, 2015), realizando a sincronização de dados do servidor com o banco de dados local, o que possibilita ao usuário o acesso aos seus dados mesmo quando não há conexão com a Internet. Outras bibliotecas importantes para o desenvolvimento foram a *Expo Barcode Scanner*, para a leitura dos códigos QR, e a *React Native Chart Kit*, para a criação de gráficos da tela inicial.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um protótipo funcional foi desenvolvido e se encontra disponível para download para o sistema Android na loja de aplicativos Play Store. Mesmo que a tecnologia utilizada no desenvolvimento consiga exportar também para iOS, a falta de disponibilidade de equipamentos da Apple e o alto custo de publicação na App Store fez com que sua publicação para iOS fosse adiada como trabalho futuro. O nome escolhido para a aplicação foi Finança Fácil, que remete à ideia principal de oferecer uma maneira fácil de controlar a finança pessoal. Porém constatamos que o nome da aplicação se mostrou pouco eficiente nas buscas da loja de aplicativos Play Store, tendo como resultado outros aplicativos de finança quando realizada busca pelo nome "Finança Fácil".

O visual seguiu os desenhos realizados no Figma, conforme demonstrados na Figura 5, utilizando a cor roxa de tema. Nesta etapa, fica evidente a importância da prototipação, que além de fornecer uma visão geral do aplicativo para todos envolvidos no projeto, permitiu dar foco no desenvolvimento, tirando a preocupação com a parte visual que já foi pré-definida. A prototipação vai além do aspecto visual, ela também se preocupa com a experiência do usuário final, ou seja, a usabilidade. Para esse quesito foram seguidas algumas diretrizes do *Material Design*, da Google (GOOGLE, 2014).

Figura 5. Telas do protótipo



Mesmo em sua versão atual, sem todas funcionalidades desenvolvidas, o aplicativo já prova ser útil como armazenamento digital de notas fiscais. O servidor desenvolvido serve de base para futuros processamentos de dados que podem incrementar as funcionalidades do aplicativo. O banco de dados guarda todos os dados possíveis de serem extraídos do site da nota fiscal, o que significa que todos os futuros processamentos podem ser retroativamente aplicados às notas que já estão sendo cadastradas. Com isso, novas funcionalidades podem ser propostas e desenvolvidas de acordo com mudanças e tendências das NFC-e.

Dentre as fraquezas da aplicação, destaca-se o papel do *scrapper* no sistema, visto que modificações realizadas no site da NFC-e podem acarretar em erro de funcionamento do *scrapper* ou até mesmo uma extração de dados incorreta, devido à sua natureza *hard-coded*. Todos os estados brasileiros, mesmo que utilizando sites diferentes, utilizam o mesmo modelo para a apresentação dos dados da NFC-e. Sendo assim, em seu estado atual e no presente momento o *scrapper* deve funcionar em todo o Brasil, porém uma pesquisa exaustiva não foi realizada para comprovar tal afirmação.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do aplicativo apresentado neste artigo demonstrou a viabilidade do conceito e resultou em uma aplicação funcional com potencial de ajudar as pessoas em suas finanças pessoais. Em seu estado atual, ainda não há funcionalidades suficientes para substituir os principais aplicativos financeiros disponíveis no mercado e obter uma grande retenção dos usuários. Porém,

aproveitando-se da sua característica única de extrair todas as informações da NFC-e para construir uma aplicação mais robusta, existe um potencial significativo de se tornar uma ferramenta útil e bastante utilizada por usuários preocupados em gerenciar melhor suas finanças pessoais.

Considerando a grande quantidade de famílias endividadas no Brasil e a necessidade cada vez maior do controle das finanças pessoais para uma melhor saúde financeira, soluções alternativas devem cada vez mais surgirem no mercado. O aplicativo desenvolvido neste trabalho trás através das funcionalidades automatizadas desenvolvidas e da extração de informações, maior praticidade, poupando esforço físico e tempo, aspectos importantes para aumentar a retenção dos usuários. Dessa forma, oferece uma ferramenta que potencializa o foco nas decisões econômicas dos usuários, possibilitando repensar seus hábitos de consumo e oferecendo acesso a um maior controle para a educação financeira.

Como trabalho futuro, consideramos a possibilidade de estudar técnicas avançadas de mineração de dados para serem aplicadas aos dados que já puderam ser extraídos pelo aplicativo. A mineração poderá gerar conhecimentos úteis que irão incrementar o valor percebido pelo usuário, além de possibilitar estudos e aplicações diversas. Ainda, para garantir a utilidade dos dados gerados e novas funcionalidades, um estudo com grupos de usuários se faz necessário, possibilitando maior integração com o público alvo e assertividade nos requisitos do sistema a fim de atender às suas expectativas.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. B. M. Bolso virtual: Aplicação web móvel para controle de finanças pessoais. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso - DCOMP - Departamento de Computação – Ciência da Computação – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

BRASIL. Ministério da Economia. Encontro Nacional de Coordenadores e Administradores Tributários Estaduais. Manual de Especificações Técnicas do DANFE NFC-e. 2018. Disponível em: <https://www.nfe.fazenda.gov.br/portal/exibirArquivo.aspx?conteudo=zvBVzrx4jtw=>. Acesso em: 30 de mai. 2020.

BRASIL. Ministério da Economia. Conselho Nacional de Política Fazendária. AJUSTE SINIEF 7, DE 30 DE SETEMBRO DE 2005. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/ajustes/2005/AJ007_05. Acesso em: 30 mai. 2020.

CAMARGO, D. F. V.; PINTO, L. P. Meu pé de meia: aplicativo para controle de finanças pessoais. VI JORNACITEC - Jornada Científica e Tecnológica, São Paulo, 2017.

CNC. Pesquisa de endividamento e inadimplência do consumidor (peic) - julho de 2019. Confederação Nacional de Comércio de Bens, Serviços e Turismo. Disponível em: <http://www.cnc.org.br/editorias/economia/pesquisas/pesquisa-de-endividamento-e-inadimplencia-do-consumidor-peic-julho-de> . Acesso em: 26 de ago. 2019.

CREMONEZI, A. L. MYFINANCES: Aplicativo móvel para o gerenciamento de finanças pessoais. Centro Universitário de Araraquara (Uniara), 2015.

GERHARDT-POWALS, J. Cognitive engineering principles for enhancing human- computer performance. *International Journal of Human-Computer Interaction* 8, no. 2: 189–211. 1996.

GOOGLE. Design - Material Design. 2014. Disponível em: <https://material.io/design>. Acesso em: 26 de ago. 2019.

IBGE. Estrutura detalhada e notas explicativas da CNAE 2.0. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. Disponível em: https://cnae.ibge.gov.br/images/concla/downloads/revisao2007/PropCNAE20/CNAE20_NotasExplicativas.pdf. Acesso em: 30 mai. 2020.

MANDEL, M; LONG, E. A Economia de Aplicativos no Brasil. Progressive Policy Institute. Washington-DC, fev. 2017. Disponível em: https://www.progressivepolicy.org/wp-content/uploads/2017/02/PPI_BrazilAppEconomy_PT.pdf. Acesso em: 30 mai. 2020.

PARRA, F. A influência do qr code na reconfiguração da interação com o ciberespaço. *RGIT - Revista de Estudos de Gestão, Informação e Tecnologia*, 4:51–61. 2015.

SAUBLE, D. *Offline First Web Development*. Packt Publishing Ltd. 2015.

OARES, A. G. PoupaGrana: aplicativo gerenciador de finanças pessoais com interface conversacional. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.