ÁREA TEMÁTICA: Administração de Empresas
DOI: https://doi.org/10.12660/fgvric.v7.n1.93652

DASHBOARD PARA MONITORAMENTO DA CIRCULAÇÃO DE MOEDAS SOCIAIS NO BRASIL: INTEGRAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS JUNTO À API DO E-dinheiro

Nome do autor: Henry Hideki Takuchi
Nome do orientador: Eduardo Henrique Diniz

RESUMO

Este trabalho investiga como um dashboard de acompanhamento da circulação de moedas sociais pode contribuir para o monitoramento de aspectos associados ao desenvolvimento local. Adota-se a abordagem de Design Science Research (DSR) para desenvolver um artefato a partir de dados agregados disponibilizados pela API de pesquisa do E-dinheiro, utilizando como primeira aplicação a moeda social Arariboia, de Niterói. O painel reúne informações sobre circulação econômica, distribuição territorial e perfil agregado dos usuários, incorporando indicadores como o Local Multiplier 3 (LM3), para acompanhar a recirculação dos recursos, e o Índice Brasileiro de Privação (IBP), para contextualizar territorialmente os fluxos. Os resultados evidenciam diferenças entre bairros, setores e componentes da circulação, além de limitações relacionadas à completude e à classificação das bases. Conclui-se que a integração entre API e dashboard oferece uma estrutura útil para o acompanhamento periódico das moedas sociais e para futuras ampliações do monitoramento.

Palavras-chaves: moedas sociais; dashboards; desenvolvimento local; circulação monetária.

ABSTRACT

This study investigates how a dashboard for tracking the circulation of social currencies can contribute to monitoring aspects associated with local development. A Design Science Research (DSR) approach is adopted to develop an artifact based on aggregated data provided by the E-dinheiro research API, using the Arariboia social currency in Niterói as the first application. The dashboard brings together information on economic circulation, territorial distribution, and aggregated user profiles, incorporating indicators such as the Local Multiplier 3 (LM3), used to track resource recirculation, and the Brazilian Deprivation Index (IBP), used to provide a territorial context for observed flows. The results reveal differences across neighborhoods, economic sectors, and components of circulation, as well as limitations related to data completeness and classification. The study concludes that integrating the API with a dashboard provides a useful structure for periodic monitoring of social currencies and for future expansion of the analysis.

Keywords: social currencies; dashboards; local development; money circulation.

1. INTRODUÇÃO

A economia solidária consolidou-se no Brasil entre as décadas de 1990 e 2000 como uma resposta importante diante do aumento das desigualdades sociais e do desemprego estrutural. Frente às limitações do sistema econômico tradicional, surgiram os Bancos Comunitários de Desenvolvimento (BCDs), instituições geridas pelas próprias comunidades para incentivar a economia de seus territórios (SINGER, 2004). Uma das principais estratégias desses bancos é o uso de moedas sociais, recursos monetários complementares voltados à circulação em uma região específica, favorecendo a permanência da riqueza no território e o fortalecimento do comércio e da produção local. Essas moedas podem entrar em circulação por meio de pagamentos de serviços, empréstimos e programas de transferência de renda (FARIA; GONÇALVES NETO, 2024). No Brasil, uma experiência pioneira foi a criação da moeda Palmas, em 1998, pelo Banco Palmas, com o objetivo de estimular o consumo e a circulação de recursos no Conjunto Palmeiras.

Com a expansão dos bancos comunitários, as moedas sociais passaram por um processo de digitalização que ampliou as possibilidades de utilização e gestão desses recursos. Nesse cenário destaca-se o E-dinheiro, infraestrutura digital de pagamentos voltada às finanças solidárias e utilizada na operacionalização de diferentes moedas sociais (INSTITUTO E-DINHEIRO BRASIL, s.d.). Além de facilitar as transações, a digitalização passou a produzir registros capazes de representar dimensões temporais, econômicas e territoriais da circulação. O acompanhamento dessas informações pode fornecer subsídios para compreender como os recursos são distribuídos, quanto permanecem circulando localmente e quais territórios e atividades econômicas participam desses fluxos, aspectos relacionados aos objetivos de desenvolvimento local das moedas sociais (SEGURA; MUNS, 2019).

Para que esses registros possam efetivamente subsidiar o acompanhamento das moedas sociais, é necessário organizá-los de modo a permitir a leitura conjunta de diferentes dimensões da circulação. Diferentes conjuntos precisam ser relacionados e transformados em indicadores compreensíveis, enquanto problemas de preenchimento, classificação e identificação territorial podem limitar as análises construídas a partir deles. Nesse contexto, esta pesquisa investiga como um dashboard de acompanhamento da circulação de moedas sociais pode contribuir para o monitoramento de aspectos relacionados ao desenvolvimento local dos territórios onde elas circulam.

Para responder a essa questão, o trabalho adota a metodologia de *Design Science Research* (DSR) e desenvolve um dashboard[1] a partir dos dados disponibilizados pela API[2] de pesquisa do E-dinheiro. Como primeira aplicação funcional, utiliza-se a moeda social Arariboia, vinculada ao Banco Arariboia, de âmbito municipal em Niterói, cuja circulação é alimentada pelo pagamento de benefícios sociais (NITERÓI, s.d.). O painel organiza informações relacionadas à circulação econômica, distribuição territorial e perfil agregado dos usuários e incorpora indicadores como o Local Multiplier 3 (LM3), voltado ao acompanhamento da recirculação dos recursos, e o Índice Brasileiro de Privação (IBP), utilizado para contextualizar territorialmente os fluxos observados.

O desenvolvimento do artefato busca, assim, transformar registros provenientes da plataforma em informações que possam apoiar o acompanhamento das moedas

[1] Dashboard: Painel de visualização de dados.

[2] API: Interface de programação de aplicações (Application programming interface), ferramenta desenvolvida que serve como ponto de comunicação entre duas interfaces, no caso desse projeto, a base de dados do instituto E-dinheiro e o dashboard.

sociais por bancos comunitários, gestores, pesquisadores e demais atores da economia solidária.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica deste estudo articula três dimensões principais: o papel das moedas sociais e dos Bancos Comunitários de Desenvolvimento na circulação de recursos nos territórios, as implicações da digitalização para o acesso e a qualidade dos dados e o uso de dashboards como instrumentos de organização, visualização e monitoramento dessas informações.

2.1. Moedas sociais, BCDs e desenvolvimento local

A experiência brasileira das moedas sociais está diretamente relacionada à atuação dos Bancos Comunitários de Desenvolvimento (BCDs). Um dos principais antecedentes desse modelo é o Banco Palmas, criado em 1998 no Conjunto Palmeiras, em Fortaleza, com o propósito de estimular a circulação de recursos dentro do próprio território e fortalecer sua economia local (CERNEV; DINIZ, 2020) . A moeda Palmas surgiu nesse contexto como um instrumento complementar destinado a favorecer o consumo e as relações econômicas entre moradores e estabelecimentos da comunidade.

A experiência contribuiu para a difusão de bancos comunitários e moedas locais em outros territórios brasileiros (PUPO, 2022). Com o avanço das tecnologias digitais, parte dessas iniciativas passou posteriormente a utilizar plataformas eletrônicas de pagamento, processo no qual se insere o E-dinheiro. A digitalização ampliou as formas de realização das transações e, ao mesmo tempo, passou a produzir registros estruturados sobre a circulação das moedas.

Essa característica é particularmente relevante para o acompanhamento de seus efeitos territoriais. Em moedas digitais, os registros das movimentações permitem observar onde os recursos são recebidos, onde são gastos e em que medida permanecem circulando dentro do território. A análise desses fluxos pode contribuir para avaliar aspectos como recirculação, concentração espacial das movimentações e participação de diferentes estabelecimentos na economia local (DINIZ et al., 2024).

A identificação de padrões de circulação e distribuição dos recursos pode fornecer elementos para compreender a dinâmica econômica da moeda e sua relação com processos de desenvolvimento territorial (BLANC; FARE; LAFUENTE-SAMPIETRO, 2022).

2.2. Digitalização, governança e disponibilidade dos dados

A migração das moedas comunitárias para plataformas digitais altera não apenas a forma de realização das transações, mas também a maneira pela qual informações sobre sua circulação são produzidas e armazenadas. No modelo do E-dinheiro, os registros de diversas operações ficam concentrados em uma infraestrutura tecnológica comum, tornando a disponibilidade e as formas de acesso aos dados questões relevantes para os bancos comunitários e para iniciativas de pesquisa (FARIA et al., 2022).

A existência desses registros, entretanto, não significa que todas as informações necessárias estejam automaticamente disponíveis ou adequadas à análise. O acesso, a estrutura e a completude das bases de dados condicionam as perguntas que podem ser respondidas. Em estudo sobre a Mumbuca, moeda social de Maricá no Rio de Janeiro que utilizou o sistema do e-dinheiro até setembro de 2025 (MARICÁ, 2025), a ausência de informações suficientemente desagregadas por gênero foi identificada

como uma limitação para análises mais específicas sobre os usuários da moeda (DUARTE, 2026).

2.3. Dashboard como ferramenta de monitoramento e princípios de construção

O volume e a variedade dos registros produzidos por plataformas digitais tornam necessária a adoção de formas de organização que facilitem sua interpretação. Dashboards permitem reunir indicadores, gráficos, mapas e outras representações em uma mesma interface, favorecendo o acompanhamento de informações consideradas relevantes para determinado objetivo (FEW, 2006).

No contexto das moedas sociais, essa organização pode apoiar o monitoramento de diferentes dimensões, como volume de recursos movimentados, recirculação da moeda, distribuição territorial das transações, participação de setores comerciais e características agregadas dos usuários. A rastreabilidade proporcionada pelas moedas digitais também permite analisar a circulação dos recursos em escalas intraurbanas e relacioná-la a características dos territórios (DINIZ et al., 2024), relacionando dimensões econômicas, territoriais e sociodemográficas para revelar padrões e mudanças ao longo do tempo.

Na construção de um dashboard, os dados devem ser selecionados e organizados segundo os objetivos de acompanhamento, priorizando informações relevantes e reduzindo elementos visuais que dificultem a leitura rápida do painel (FEW, 2006). A escolha das representações também deve considerar características da percepção humana, utilizando de maneira coerente elementos como posição, tamanho e contraste para facilitar a identificação de diferenças e padrões (WARE, 2012).

Além disso, dashboards digitais podem combinar uma visão geral com mecanismos de exploração de informações mais específicas. O padrão *Overview + Detail* permite apresentar inicialmente indicadores consolidados e posteriormente disponibilizar recortes por meio de filtros ou detalhamentos, favorecendo a exploração de bases que envolvem diferentes dimensões temporais, territoriais e transacionais (BACH et al., 2022).

2.4. Experiências anteriores de visualização de moedas sociais

Experiências anteriores com o E-dinheiro já demonstravam interesse em transformar registros operacionais das moedas sociais em instrumentos de acompanhamento. Em 2018, um relatório sobre a Mumbuca produziu visualizações relacionadas a beneficiários, comerciantes, depósitos, taxas e saída de moeda, propondo inclusive a possibilidade de organização dessas informações em um “painel de transparência”. Naquele momento, entretanto, parte dos dados precisava ser extraída em PDF ou consultada diretamente na interface administrativa, demandando trabalho adicional para sua transformação em tabelas processáveis (LABIS, 2018).

Uma análise posterior da circulação da Mumbuca utilizou quatro conjuntos de dados do E-dinheiro referentes a transações, benefícios, beneficiários e estabelecimentos. Após o tratamento e cruzamento das bases, foi possível analisar a circulação entre bairros e calcular o Local Multiplier 3 (LM3), indicador voltado à mensuração da recirculação dos recursos em três etapas sucessivas. A mesma estrutura de dados permitiu produzir mapas de fluxo, análises de concentração das transações, taxas de recirculação e outras representações da circulação territorial da moeda (SACKS, 2002; DINIZ et al., 2024).

Além da recirculação, a análise territorial da Mumbuca incorporou o Índice Brasileiro de Privação (IBP), produzido pelo Cidacs/Fiocruz em parceria com a Universidade de Glasgow a partir do Censo de 2010, utilizado para identificar diferentes

níveis de privação social e econômica entre áreas do município. Disponível originalmente em escala de setor censitário, o indicador foi interpolado e agregado para o nível dos bairros, permitindo relacionar a circulação da moeda às desigualdades socioespaciais do território (ALLIK et al., 2020**;** FIOCRUZ, s.d.; DINIZ et al., 2024).

Outra experiência é a Plataforma de Pagamentos Digitais (Pag Dig), que incorporou um painel para visualização territorial dos desembolsos da Petrobras. A ferramenta utiliza mapas, filtros e indicadores e possui uma área destinada aos desembolsos em moedas sociais, incluindo informações sobre emissão, circulação, consumo no comércio local, permanência dos recursos e saques (FARIA et al., 2024).

Essas experiências evidenciam que o monitoramento das dimensões econômica, territorial e social das moedas depende do acesso e da completude dos dados. Nesse contexto, dashboards atuam como instrumentos integradores ao reunir diferentes indicadores em uma interface comum, permitindo o acompanhamento conjunto da circulação e de sua relação com o território.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa possui natureza aplicada e tem como eixo o desenvolvimento de um artefato tecnológico voltado à visualização e ao monitoramento de dados de moedas sociais digitais. O percurso metodológico foi estruturado a partir da Design Science Research (DSR), abordagem orientada à construção e avaliação de artefatos destinados a responder a problemas identificados em contextos reais (PEFFERS et al., 2007). No presente trabalho, a DSR articula a identificação das dificuldades relacionadas ao acesso e à interpretação dos dados, o desenvolvimento da infraestrutura necessária à sua obtenção e a construção de uma ferramenta capaz de organizar diferentes dimensões da circulação das moedas sociais.

3.1. Aplicação da Design Science Research

Para fins deste trabalho, o percurso da DSR foi organizado em quatro momentos principais. O primeiro correspondeu à identificação do problema e definição dos objetivos da solução, partindo da dificuldade de obtenção e cruzamento de dados observada em pesquisas anteriores. Definiu-se como objetivo projetar um artefato capaz de consolidar as dimensões econômica, territorial e sociodemográfica da moeda. Como critério para o julgamento da solução, estabeleceu-se a capacidade do painel de recriar computacionalmente os principais indicadores de interesse levantados pela literatura (como o LM3 e a distribuição territorial), garantindo transparência na exibição de dados.

O segundo momento consistiu no desenvolvimento da solução, abrangendo a estruturação do acesso aos dados na API e a construção do dashboard. Precedendo o painel, definiram-se os campos necessários e realizaram-se testes com Postman e scripts em Python para identificar inconsistências e validar a estrutura dos conjuntos disponibilizados.

O terceiro momento correspondeu à demonstração do artefato, aplicando os conjuntos extraídos ao caso da moeda social Arariboia (Niterói) para verificar de que maneira os registros disponíveis poderiam ser transformados nos indicadores propostos.

Por fim, a avaliação realizada nesta etapa concentrou-se na verificação técnica do artefato frente aos requisitos oriundos da literatura. Conforme apontado por Hevner et al. (2004), a avaliação em DSR pode assumir diferentes métodos de acordo com o estágio da pesquisa. Neste trabalho, optou-se pela verificação técnica das agregações geradas, atestando a capacidade do painel em reproduzir as análises territoriais e de recirculação. Devido à omissão proposital de agrupamentos com menos de cinco transações na base original, o que impossibilita uma reconciliação contábil exata com

os totais dos indicadores mensais, a avaliação focou na consistência lógica das representações e dos filtros.

3.2. Base de dados e API do E-dinheiro

A principal fonte de dados utilizada é a API de Dados de Pesquisa do E-dinheiro, desenvolvida para oferecer acesso programático a conjuntos agregados provenientes da plataforma. Seu desenvolvimento ocorreu a partir do levantamento das necessidades de pesquisa e da definição progressiva das informações que poderiam ser disponibilizadas de maneira estruturada.

A API utiliza requisições HTTPS[3] autenticadas por token e permite a obtenção dos dados nos formatos JSON, CSV e XLSX[4]. Sua estrutura disponibiliza cinco conjuntos principais através de seus endpoints[5]:

Tabela 1: Apresenta os pontos de acesso (Endpoints) da API. Através de cada endpoint é possível extrair um conjunto distinto de dados.

Endpoint	Informações disponibilizadas	Quantidade de dados (somente Niterói)
Indicadores Mensais	Contas ativas, comércios credenciados, valores emitidos, gastos no comércio, pagamentos, saques, arrecadação e indicadores de uso.	75 observações mensais; série contínua de janeiro de 2022 a agosto de 2026, com lacunas no período anterior.
Comércios	Quantidade de comércios segundo bairro, setor de atividade e porte.	2.574 registros.
Benefícios	Agregados de quantidade de pagamentos e valores distribuídos por programa e período.	36.796 registros.
Usuários	Distribuição de usuários por bairro, faixa etária, gênero e faixa de renda.	11.824 registros (não representa o total de usuários, pois estão agregados).
Transações	Fluxos agregados segundo origem e destino, tipo de usuário, faixa de valor, setor, porte, quantidade de transações e valor total.	273.927 (somente de Niterói).

[3] HTTPS: *HyperText Transfer Protocol Secure* (Protocolo de Transferência de Hipertexto Seguro), protocolo utilizado para transferências de dados de forma criptografada.

[4] JSON, CSV e XLSX: Formatos utilizados para armazenamento e transferência dos dados.

[5] Endpoint: endereço específico de uma API utilizado para acessar determinado conjunto de dados ou funcionalidade.

Fonte: API de pesquisa E-dinheiro (2026).

Esses conjuntos permitem trabalhar com dimensões complementares da moeda social. Os dados transacionais possibilitam acompanhar fluxos entre diferentes territórios e tipos de participantes, enquanto as demais bases fornecem informações sobre benefícios, estrutura comercial, características agregadas dos usuários e outros indicadores relacionados à utilização da moeda.

Os dados disponibilizados são previamente agregados, sem identificadores individuais. No conjunto de transações, cada registro corresponde a agrupamentos com pelo menos cinco operações, sendo grupos menores omitidos como controle estatístico de confidencialidade contra reidentificação (HUNDEPOOL et al., 2012). Embora necessária à privacidade, essa supressão de células pequenas gera censura não aleatória, subestimando fluxos em bairros e setores de menor movimento.

Para a construção do dashboard da moeda Arariboia (Niterói), identificaram-se questões de completude e diferenças na nomenclatura de bairros. Realizaram-se procedimentos de normalização territorial, preservando como não classificadas as informações sem respaldo seguro. Como não se pode assumir que tais ausências ocorram de forma completamente aleatória, a análise dos dados disponíveis exige cautela na extrapolação das distribuições observadas (LITTLE; RUBIN, 2019).

Na etapa atual, em razão de instabilidades nas consultas em tempo real à API, foram utilizadas extrações estáticas em JSON e CSV realizadas em agosto de 2026, que reúnem séries mensais contínuas a partir de janeiro de 2022 e registros iniciais esparsos do período de implantação (entre 2015 e 2021). Ainda que não automatizada em tempo real nesta versão, a extração estruturada via API representa um avanço operacional expressivo frente a experiências anteriores (LABIS, 2018), pois permite baixar bases padronizadas de forma imediata e atualizar o painel sem a necessidade de coleta manual em interfaces administrativas ou relatórios em PDF. Como o ano de 2026 encontrava-se incompleto na extração, o painel distingue recortes no ano mais recente (Figuras 1, 2 e 5), no ano fechado de 2025 (Figura 3) e no acumulado histórico (Figura 6).

3.3. Tecnologias empregadas e construção do dashboard

O dashboard foi desenvolvido como uma aplicação web utilizando Next.js[6], React[7] e TypeScript[8]. As representações gráficas foram construídas com Recharts[9], enquanto Leaflet e React-Leaflet[10] foram empregados nas visualizações territoriais. Python e Pandas[11] foram utilizados nas etapas auxiliares de tratamento, filtragem, normalização e preparação das bases.

As decisões de construção da interface foram orientadas pelos princípios de visualização apresentados no referencial teórico. As informações foram agrupadas segundo sua função de acompanhamento, evitando que todos os indicadores disponíveis fossem apresentados com o mesmo nível de destaque. A escolha entre gráficos, tabelas, mapas e indicadores numéricos considerou a natureza de cada informação, enquanto filtros foram utilizados para permitir o detalhamento de períodos e

[6] Next.js: framework baseado em React utilizado para estruturar e desenvolver aplicações web.

[7] React: biblioteca utilizada para construção de interfaces de usuário.

[8] TypeScript: linguagem de programação usada para fazer aplicações web de forma segura.

[9] Recharts: biblioteca para construção de gráficos em aplicações React.

[10] Leaflet e React-Leaflet: ferramentas utilizadas para criação e integração de mapas interativos em aplicações React.

[11] Pandas: ferramenta voltada à manipulação, limpeza e análise de dados estruturados em tabelas

recortes específicos. Essa organização segue a lógica de visão geral e posterior detalhamento (*Overview + Detail*) (BACH et al., 2022), buscando manter reduzido o excesso de elementos visuais (FEW, 2006; WARE, 2012).

3.4. Indicadores de circulação e análise territorial

Além da apresentação direta dos dados disponibilizados pela API, foram selecionados indicadores capazes de apoiar o acompanhamento da circulação econômica e de sua distribuição territorial. Entre eles encontra-se o Local Multiplier 3 (LM3), método utilizado para medir o grau de recirculação de recursos dentro de uma economia local em três etapas sucessivas (SACKS, 2002; DINIZ et al., 2024).

No contexto das moedas sociais, a Onda 1 corresponde ao total de moeda recebido pelos beneficiários (pagamentos de benefícios); a Onda 2, ao total posteriormente gasto pelos beneficiários em comércios (pessoas físicas para jurídicas); e a Onda 3, às transações realizadas entre os próprios estabelecimentos (entre pessoas jurídicas), pois a base não separa pagamentos de estabelecimentos a pessoas físicas, que na formulação original também integrariam a terceira etapa (SACKS, 2002). Devido à omissão de agrupamentos com menos de cinco operações (que subestima as Ondas 2 e 3) e à presença de benefícios de 2026 ainda não gastos na data da extração, o LM3 reportado deve ser lido como um limite inferior.

O indicador é calculado pela relação:

LM3 = (Onda 1 + Onda 2 + Onda 3) / Onda 1

Quanto mais próximo de 3, maior a recirculação da moeda no território, enquanto valores próximos de 1 representam baixa recirculação da moeda nas ondas 2 e 3. Sua utilização permite sintetizar a permanência e a continuidade da circulação da moeda dentro da economia local (SACKS, 2002; DINIZ et al., 2024).

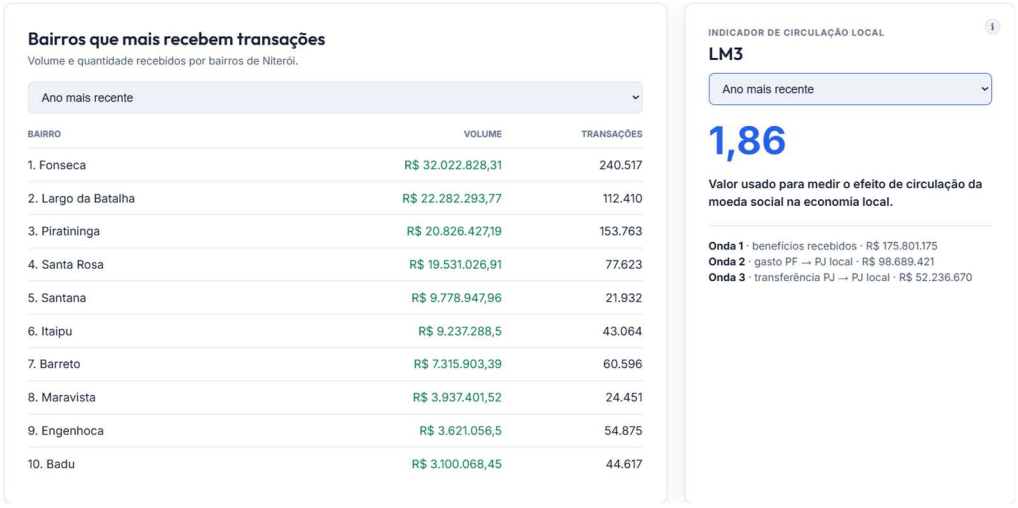
Para incorporar uma dimensão socioeconômica à leitura territorial, empregou-se o Índice Brasileiro de Privação (IBP), elaborado pelo Cidacs/Fiocruz em parceria com a Universidade de Glasgow a partir do Censo de 2010 (ALLIK et al., 2020; FIOCRUZ, s.d.). Originalmente calculado por setor censitário, o índice foi agregado para os 52 bairros de Niterói por ponderação populacional dos setores intersectados na malha municipal, permitindo relacionar a privação de cada bairro às transações de origem e destino tanto em valores absolutos quanto normalizados pela população estimada, avaliando-se sua associação pela correlação de postos de Spearman (NITERÓI, s.d.; DINIZ et al., 2024). Quanto maior o índice, maior a privação; contudo, por utilizar uma escala padronizada nacionalmente, todos os bairros de Niterói exibem valores negativos, variando de -0,44 (Jurujuba, maior privação relativa) a -2,92 (Itacoatiara, menor privação), por apresentarem indicadores acima da média brasileira. Além disso, valores negativos não representam ausência de privação, e por se tratar de agregações por bairro, a interpretação requer cautela quanto à falácia ecológica e ao problema da unidade de área modificável (ROBINSON, 1950; OPENSHAW, 1984).

4. RESULTADOS

Os resultados são apresentados a partir da implementação do dashboard para a moeda social Arariboia e das visualizações construídas com os dados disponibilizados pelo E-dinheiro. A partir da API foi possível reunir benefícios, transações, comércios, usuários e indicadores gerais da moeda em uma mesma aplicação, possibilitando a construção de visualizações atualizáveis a partir de novas extrações.

4.1 Circulação econômica

Figura 1: Bairros que mais recebem transações e indicador LM3 da moeda Arariboia (2026).



Bairros que mais recebem transações

Volume e quantidade recebidos por bairros de Niterói.

Ano mais recente

BAIRRO	VOLUME	TRANSAÇÕES
1. Fonseca	R$ 32.022.828,31	240.517
2. Largo da Batalha	R$ 22.282.293,77	112.410
3. Piratininga	R$ 20.826.427,19	153.763
4. Santa Rosa	R$ 19.531.026,91	77.623
5. Santana	R$ 9.778.947,96	21.932
6. Itaipu	R$ 9.237.288,5	43.064
7. Barreto	R$ 7.315.903,39	60.596
8. Maravista	R$ 3.937.401,52	24.451
9. Engenhoca	R$ 3.621.056,5	54.875
10. Badu	R$ 3.100.068,45	44.617

INDICADOR DE CIRCULAÇÃO LOCAL

LM3

Ano mais recente

1,86

Valor usado para medir o efeito de circulação da moeda social na economia local.

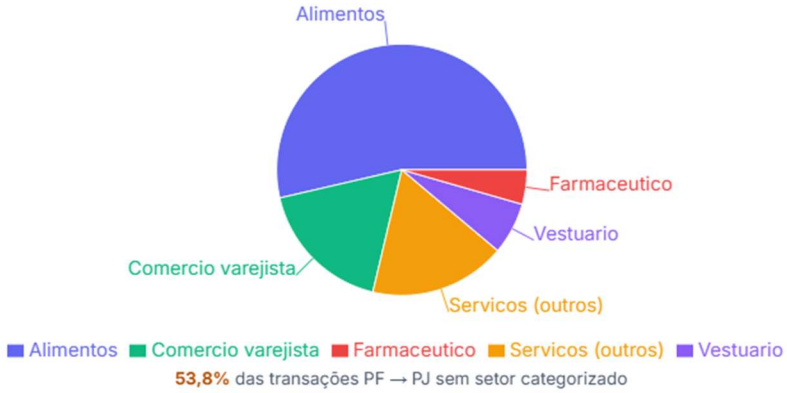
Onda 1 · benefícios recebidos · R$ 175.801.175
Onda 2 · gasto PF → PJ local · R$ 98.689.421
Onda 3 · transferência PJ → PJ local · R$ 52.236.670

Fonte: Elaboração própria a partir da API do E-dinheiro.

A Figura 1 reúne o ranking absoluto dos bairros que mais recebem transações em volume financeiro e o LM3 no ano mais recente (2026). Observa-se acentuada concentração espacial: Fonseca (R$ 32,02 milhões), Largo da Batalha (R$ 22,28 milhões) e Piratininga (R$ 20,83 milhões) concentram R$ 75,13 milhões (49,8% da movimentação somada das Ondas 2 e 3), enquanto os dez bairros listados respondem por R$ 131,66 milhões (87,2% desse total). Além disso, os dados revelam perfis distintos de operação: o valor médio por transação varia de cerca de R$ 66 em Engenhoca (R$ 3,62 milhões em 54.875 transações) a cerca de R$ 446 em Santana (R$ 9,78 milhões em 21.932 operações), sugerindo contraste entre varejo pulverizado e comércio de maior porte.

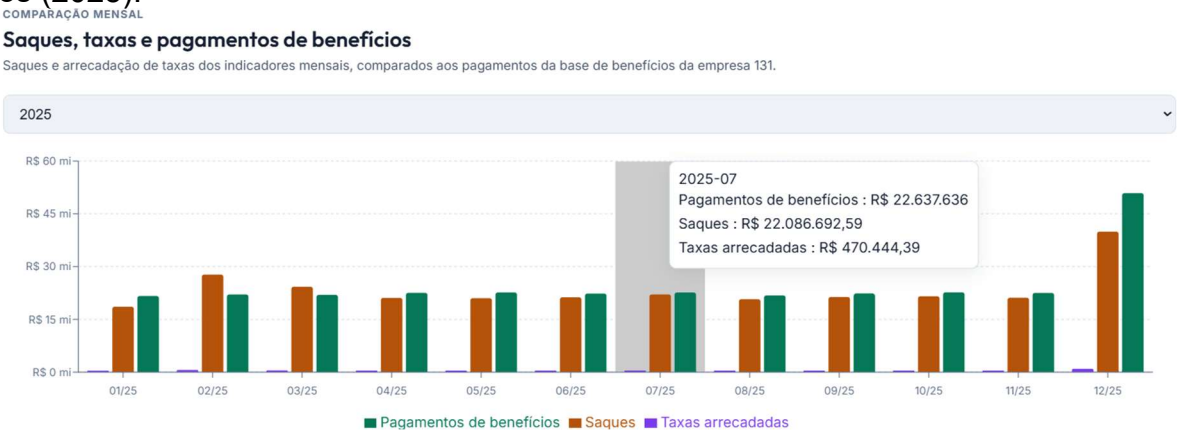
Na mesma figura, o LM3 alcança 1,86: a Onda 2 (R$ 98,69 milhões) corresponde a 56,1% da Onda 1 (R$ 175,80 milhões), e a Onda 3 adiciona R$ 52,24 milhões. A parcela restante da Onda 1 (43,9%) reflete benefícios recentes de 2026 ainda em saldo para gasto futuro ou transações omitidas pelo corte de cinco operações.

Figura 2: Setores que mais recebem transferências categorizadas de pessoas físicas (2026).



Fonte: Elaboração própria a partir da API do E-dinheiro.

Figura 3: Evolução mensal de saques, arrecadação de taxas e pagamentos de benefícios (2025).



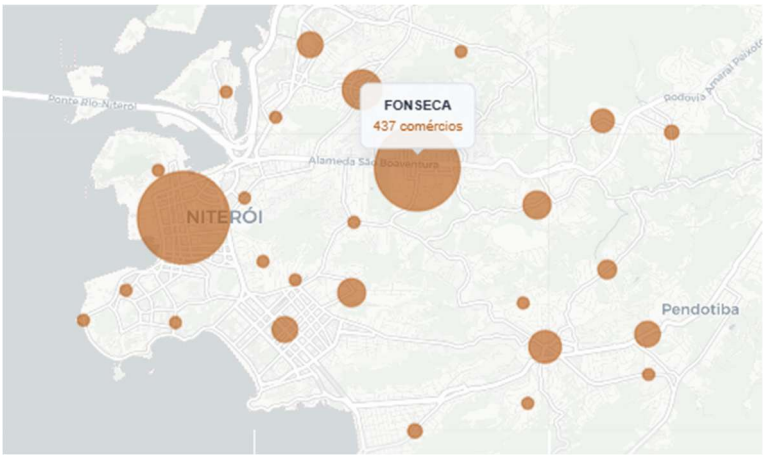
Fonte: Elaboração própria a partir da API do E-dinheiro.

A Figura 2 complementa essa leitura ao reunir a distribuição setorial das transações entre pessoas físicas e estabelecimentos. Entre as operações classificadas, o setor de alimentação apresenta a maior participação. Entretanto, 53,8% das transações registradas em 2026 não possuíam classificação setorial, o que limita uma interpretação completa da distribuição entre atividades econômicas.

Na Figura 3 (ano fechado de 2025), observa-se a evolução de benefícios, saques e taxas. Nota-se que os saques equivalem a quase toda a entrada de benefícios, como em julho de 2025, quando atingem 97,6% dos pagamentos, além de um salto expressivo em dezembro de 2025, associado ao pagamento de benefícios extras no fim do ano. Para conciliar esse elevado volume de saques com o LM3 de 1,86, destaca-se que a conversão em reais é realizada pelos comerciantes após a moeda já ter circulado localmente nas Ondas 2 e 3.

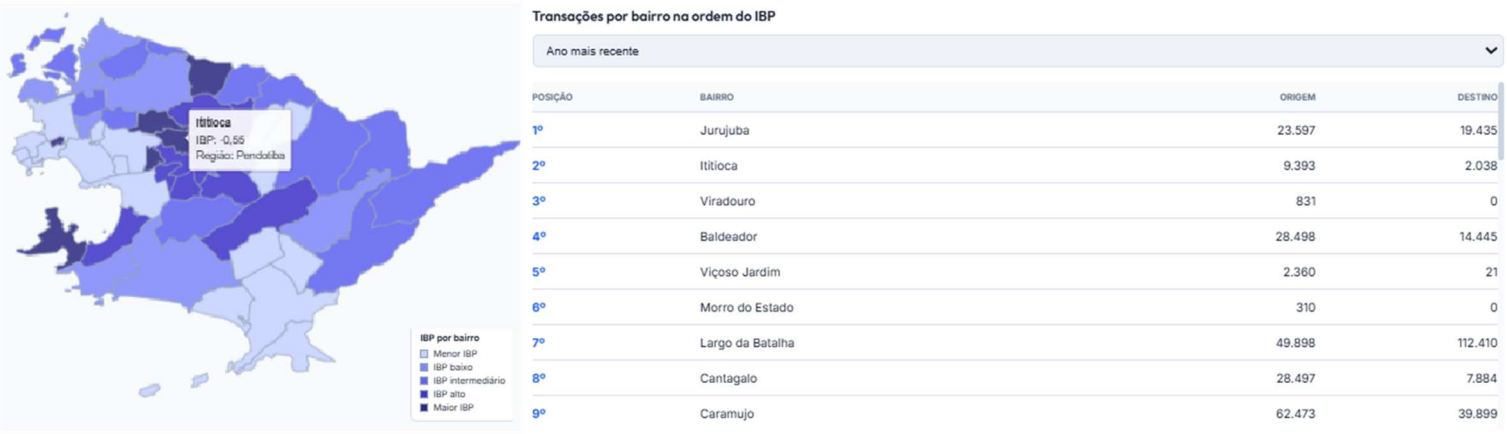
4.2 Leitura territorial

Figura 4: Distribuição de comércios por bairro.



Fonte: Elaboração própria a partir da API do E-dinheiro (2026).

Figura 5: Classificação dos bairros segundo o IBP e distribuição territorial do índice (2026).



Transações por bairro na ordem do IBP

Ano mais recente

POSIÇÃO	BAIRRO	ORIGEM	DESTINO
1º	Jurujuba	23.597	19.435
2º	Ititioca	9.393	2.038
3º	Viradouro	831	0
4º	Baldeador	28.498	14.445
5º	Viçoso Jardim	2.360	21
6º	Morro do Estado	310	0
7º	Largo da Batalha	49.898	112.410
8º	Cantagalo	28.497	7.884
9º	Caramujo	62.473	39.899

Fonte: Elaboração própria a partir da API do E-dinheiro e Cidacs/Fiocruz.

A dimensão territorial combina informações sobre a distribuição dos estabelecimentos e os fluxos da moeda entre os bairros. A Figura 4 apresenta a distribuição espacial dos registros de estabelecimentos associados à Arariboia, permitindo observar diferenças na presença desses registros entre as regiões do município.

A Figura 5 acrescenta à análise territorial o Índice Brasileiro de Privação (IBP). O mapa representa a distribuição do índice entre os bairros de Niterói, enquanto a tabela os ordena segundo o nível de privação e apresenta, paralelamente, as quantidades de transações com origem e destino em cada território.

A leitura conjunta da Figura 5 mostra que bairros entre as posições de maior privação apresentam participações absolutas bastante distintas. Enquanto Jurujuba (1º) e Largo da Batalha (7º) registram volumes elevados, Viradouro (3º) e Morro do Estado (6º) têm destino zero, o que pode refletir ausência real de comércio ativo ou efeito da

omissão de agrupamentos com menos de cinco transações.

Considerando os 52 bairros do município em 2026, a correlação de postos de Spearman confirma que o IBP tem associação fraca com o total absoluto de transações de origem ($\rho = 0{,}27$) e quase nula com o de destino ($\rho = 0{,}12$). Quando as quantidades são normalizadas pela população estimada de cada bairro, a correlação com o IBP torna-se moderada na origem ($\rho = 0{,}43$), mas permanece baixa no destino ($\rho = 0{,}27$), indicando que os benefícios têm origem proporcionalmente maior nos territórios mais vulneráveis, mas acabam sendo gastos em bairros com comércio mais consolidado.

4.3. Perfil de usuários

Figura 6: Perfil dos usuários levando em consideração a faixa etária, faixa de renda e gênero (acumulado).



Fonte: Elaboração própria a partir da API do E-dinheiro (2026).

A Figura 6 apresenta o perfil agregado dos usuários da moeda segundo faixa etária, faixa de renda e gênero, acrescentando uma dimensão sociodemográfica às informações de circulação e território. As distribuições permitem observar quais grupos estão representados entre os registros disponíveis.

A visualização também evidencia limitações de preenchimento da base. Registros sem informação suficiente de idade ou renda foram mantidos fora das respectivas distribuições, evitando sua classificação sem respaldo nos dados. Na variável gênero, embora 82,1% dos registros identificados sejam femininos (12.436 de 15.155), 70,3% dos registros da extração estavam classificados como “por atualizar”, de modo que essa proporção só é generalizável caso a ausência seja completamente aleatória.

5. DISCUSSÃO

Os resultados mostram que a organização dos dados em um dashboard permite acompanhar dimensões complementares da circulação de uma moeda social em uma mesma interface. Enquanto experiências anteriores exigiam extração manual de

relatórios e extensa preparação de arquivos dispersos (LABIS, 2018; DINIZ et al., 2024), a disponibilização padronizada dos conjuntos pela API do E-dinheiro simplifica substancialmente esse fluxo: mesmo operando com extrações estáticas para contornar oscilações da plataforma durante o seu desenvolvimento, uma nova carga atualizada pode ser obtida de forma imediata, alimentando o painel com baixo esforço operacional (FARIA et al., 2022; FARIA et al., 2024).

Na dinâmica econômica, o LM3 sintetiza a recirculação no território, o ranking de bairros e setores indica onde a moeda é utilizada, e a série de benefícios, saques e taxas acompanha a entrada e a saída final dos recursos convertidos pelos comerciantes. A leitura integrada desses indicadores materializa a rastreabilidade apontada na literatura como essencial para compreender a permanência da riqueza na comunidade e os padrões de distribuição territorial da moeda (SACKS, 2002; SEGURA; MUNS, 2019; BLANC; FARE; LAFUENTE-SAMPIETRO, 2022).

Na dimensão territorial, o cruzamento com o IBP evidencia que bairros com privação semelhante apresentam participações distintas nos fluxos da Arariboia, reforçando achados sobre a distribuição desigual e concentrada de moedas locais (DINIZ et al., 2024). A comparação entre os volumes absolutos exibidos no painel e a análise normalizada por habitante revela que, embora a origem das transações acompanhe de forma mais próxima a vulnerabilidade socioeconômica dos bairros ($\rho = 0{,}43$), o destino das compras apresenta baixa associação com o IBP ($\rho = 0{,}27$) e forte concentração nos principais polos comerciais do município.

Por fim, o perfil dos usuários acrescenta uma dimensão social ao painel, mas evidencia que a capacidade de monitoramento depende tanto da organização visual quanto da completude das bases. A presença de registros sem setor, bairro ou gênero limita o detalhamento analítico, tal como observado em estudos sobre a Mumbuca (DUARTE, 2026). Ainda assim, sob a perspectiva da Design Science Research, a aplicação para a Arariboia demonstra a viabilidade do artefato e estabelece uma estrutura replicável para outras moedas operadas na plataforma.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho desenvolveu um dashboard para o monitoramento da moeda social Arariboia a partir da API do E-dinheiro, integrando recirculação econômica, distribuição territorial e perfil dos usuários. Durante o desenvolvimento, contudo, a completude das bases mostrou-se determinante para a construção dos indicadores. Campos incompletos, vazios, não classificados ou identificados como “por atualizar” restringem as possibilidades de análise e podem reduzir a representatividade de determinadas visualizações. Também foram observadas inconsistências na identificação territorial das transações, exigindo procedimentos de normalização para compatibilizar bairros, códigos e nomenclaturas entre diferentes bases. Esses resultados indicam que, antes da adoção de uma versão automatizada do dashboard, é importante que tais campos sejam preenchidos e padronizados ou que sejam claramente documentadas as razões pelas quais determinadas informações permanecem ausentes ou pendentes de atualização. Isso permite que as limitações dos dados sejam conhecidas e consideradas na interpretação dos indicadores.

Apesar dessas questões, a experiência demonstra o potencial da estrutura de dados e do dashboard para apoiar o acompanhamento das moedas sociais. A disponibilização programática das informações cria condições para que indicadores sejam atualizados periodicamente e para que novas formas de análise sejam incorporadas ao painel à medida que a qualidade e a variedade dos dados evoluam.

Como continuidade da pesquisa, propõe-se substituir as extrações estáticas por

consultas automatizadas à medida que a estabilidade da API avance, permitindo a atualização contínua do painel. Em linha com os referenciais de avaliação da Design Science Research (HEVNER et al., 2004; VENABLE; PRIES-HEJE; BASKERVILLE, 2016), recomenda-se também avançar da verificação técnica para a avaliação em contexto real junto aos gestores do Banco Arariboia e demais atores envolvidos, por meio de entrevistas e testes práticos de usabilidade que atestem a eficácia da ferramenta no acompanhamento cotidiano da moeda. Por fim, apresenta-se como possibilidade a expansão do dashboard para outras moedas sociais digitais vinculadas aos Bancos Comunitários de Desenvolvimento, ampliando a aplicação da solução para diferentes contextos territoriais.

7. REFERÊNCIAS

ALLIK, M. et al. Developing a small-area deprivation measure for Brazil. Technical Report. Glasgow: University of Glasgow, 2020.

BACH, B. et al. Dashboard Design Patterns. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, v. 29, n. 1, p. 342-352, 2022.

BLANC, J.; FARE, M.; LAFUENTE-SAMPIETRO, O. Local currencies for territorial development: lessons from a national survey in France. Regional Studies, v. 56, n. 10, p. 1-15, 2022.

CERNEV, A. K.; DINIZ, E. H. Palmas para o E-dinheiro! A evolução digital de uma moeda social local. Revista de Administração Contemporânea, v. 24, n. 5, art. 7, p. 487-506, 2020.

DINIZ, E. H.; ALBUQUERQUE, J. P.; CAMPOS, J.; ANDRADE, B.; YAMAGUCHI, J. A.; FAZITO, M. Assessing implications of cash transfer programmes with local currency to intra urban development: the case of Maricá. SSRN, 2024. Disponível em: https://ssrn.com/abstract=4943442. Acesso em: 26 ago. 2026.

DUARTE, P. Digital community currencies and low-income women: can the digitalization of CCs enhance gender equality? International Journal of Community Currency Research, v. 30, n. 1, p. 195-213, 2026. DOI: https://doi.org/10.26034/zh.ijccr.2026.9559.

FARIA, L. A. S.; GONÇALVES NETO, P. P. (Pré)Histórias do E-dinheiro: breves olhares sociotécnicos sobre a materialidade da moeda social digital brasileira. 2024. Disponível em: https://revistas.unlp.edu.ar/JAIIO/article/view/18469. Acesso em: 26 ago. 2026.

FARIA, L. A. S.; RIBEIRO, B. C.; CUKIERMAN, H. L.; DINIZ, E. H. Centralizing or sharing the digital community currencies governances? Pro-posing ways of thinking DCCS from the Mumbuca case. International Journal of Community Currency Research, v. 26, n. 2, p. 1-17, 2022.

FARIA, L. A. S.; TRINDADE, R. B. E.; SILVA, J. Y.; PEIXOTO, L. N.; MIRANDA, F. P. A construção de uma solução digital para transparência e impacto socioambiental positivo dos desembolsos da Petrobras. ROG.e, art. 3465, 2024. DOI: https://doi.org/10.48072/2525-7579.roge.2024.3465.

FEW, S. Information Dashboard Design: the effective visual communication of data.

Sebastopol: O'Reilly Media, 2006.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – FIOCRUZ. Índice Brasileiro de Privação (IBP). [s.d.]. Disponível em: https://ibp.cidacs.org/. Acesso em: 26 ago. 2026.

HEVNER, A. R. et al. Design science in information systems research. MIS Quarterly, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.

HUNDEPOOL, A. et al. Statistical disclosure control. Chichester: Wiley, 2012.

INSTITUTO E-DINHEIRO BRASIL. Sobre nós. [s.d.]. Disponível em: http://edinheirobrasil.org/sobre-nos/. Acesso em: 26 ago. 2026.

LABIS – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA E SOCIEDADE. Relatório preliminar da circulação da moeda social digital Mumbuca desde a adoção do e-dinheiro. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, jul./ago. 2018.

LITTLE, R. J. A.; RUBIN, D. B. Statistical analysis with missing data. 3. ed. Hoboken: Wiley, 2019.

MARICÁ (RJ). Prefeitura. Jornal Oficial de Maricá (JOM), ed. 1776. Maricá, 2025. Disponível em: https://www.marica.rj.gov.br/jom/ed-1776/. Acesso em: 7 set. 2026.

NITERÓI (RJ). Prefeitura. Arariboia. [s.d.]. Disponível em: https://niteroi.rj.gov.br/arariboia/. Acesso em: 26 ago. 2026.

NITERÓI (RJ). Prefeitura. GeoNiterói: Limite de Bairros. [s.d.]. Disponível em: https://www.sigeo.niteroi.rj.gov.br/datasets/geoniteroi::limite-de-bairros/explore?location=-22.920800%2C-43.040250%2C12. Acesso em: 26 ago. 2026.

OPENSHAW, S. The modifiable areal unit problem. Norwich: Geo Books, 1984.

PEFFERS, K. et al. A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007. DOI: https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302.

PUPO, C. G. P. Finanças solidárias no Brasil: bancos comunitários, moedas locais e a força dos lugares. 2022. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

ROBINSON, W. S. Ecological correlations and the behavior of individuals. American Sociological Review, v. 15, n. 3, p. 351-357, 1950.

SACKS, J. The Money Trail: measuring your impact on the local economy using LM3. London: New Economics Foundation, 2002.

SEGURA, M.; MUNS, L. La importancia de conocer la trazabilidad de las monedas complementarias. International Journal of Community Currency Research, v. 23, n. 1, p. 63-70, 2019.

SINGER, P. Introdução à economia solidária. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2004.

VENABLE, J.; PRIES-HEJE, J.; BASKERVILLE, R. FEDS: a framework for evaluation in design science research. European Journal of Information Systems, v. 25, n. 1, p. 77-89, 2016.

WARE, C. Information Visualization: perception for design. 3. ed. Waltham: Morgan Kaufmann, 2012.