

## SOFTWARE DE ACESSO BIOMÉTRICO PARA SISTEMA DE MOEDA SOCIAL VIRTUAL

André Bairros Peres\*  
Victor Hugo Carlquist da Silva  
Adriano Santiago da Silva

### RESUMO

Atualmente em todo mundo existem vários clubes de trocas onde grupos de pessoas trocam entre si produtos e serviços de forma recíproca e amigável. Para que se mantenham as características do grupo e as trocas sejam realizadas dentro dele, há a possibilidade de inserção de uma moeda local sem a finalidade de obtenção de lucros por terceiros. Partindo deste princípio e visando facilitar este sistema de valorização de produtos e serviços para comunidades mais carentes, neste projeto foi desenvolvido um *software* de acesso biométrico de fácil usabilidade e baixo custo de recursos computacionais para implantação e gerenciamento de um sistema de moeda social virtual, voltado principalmente às comunidades locais com a finalidade de proporcionar a inclusão social e o desenvolvimento regional. O desenvolvimento de um sistema computacional biométrico, mediante controle de acesso por validação de reconhecimento facial, torna mais rápido e menos onerosa a implantação de um sistema de moeda local tendo em vista que não há a necessidade de impressão de cédulas ou cartões magnéticos que podem se tornar mais onerosos e nem sempre são fáceis de obter. Com o *software* desenvolvido, os testes iniciais mostraram resultados positivos, pois além da segurança do acesso ao sistema o produto exige equipamentos de custo acessível a qualquer comerciante e/ou comunidade que almeje criar um sistema de moeda social.

**Palavras-chave.** Inclusão. Comunidade. Trocas. Software. Biometria.

### BIOMETRIC ACCESS SOFTWARE FOR VIRTUAL SOCIAL CURRENCY SYSTEM

### ABSTRACT

Currently, around the world there are several exchange clubs in which groups of people exchange goods and services in a mutual and friendly manner. To maintain the characteristics of these groups and ensure the exchanges are fulfilled within the groups, it is possible to utilize a local currency without the purpose of making a profit by third parties. To facilitate the value recovery system of products and services for the poorest communities, this project creates a biometric access software that is easy to use and low cost for computing resources needed to deploy and manage a virtual social currency focused on local communities, in order to provide a social inclusion and regional development. The development of a biometric computer system which controls access via facial recognition

---

\* Mestrado em Geomática (UFSP). Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Campos do Jordão, SP. Contato: [andreperes.ifsp@gmail.com](mailto:andreperes.ifsp@gmail.com).

makes it faster and cheaper to deploy a local currency system given that there is no need for ballot printing or magnetic cards, which can be more expensive and are not always easy to obtain. With the developed software, the initial tests demonstrated positive results because, in addition to the secure access to the system, the product requires equipment that is sold at an accessible cost for any merchant and/or community that aims to create a social currency system.

**Keywords:** Inclusion. Community. Exchanges. Software. Biometry.

## SOFTWARE DE ACCESO BIOMÉTRICO PARA EL SISTEMA VIRTUAL DE MONEDA SOCIAL

### RESUMEN

Actualmente en el mundo hay varios clubes de intercambios, donde grupos de personas intercambian bienes y servicios de forma mutua y amistosa. Con el fin de mantener las características y los intercambios del grupo se llevan a cabo dentro de ella, existe la posibilidad de insertar una moneda local y sin el propósito de la obtención de beneficios por parte de terceros. Sobre esta base y para facilitar este sistema de recuperación de productos y servicios para las comunidades más pobres. Este proyecto ha desarrollado un software de fácil uso, de acceso biométrico y bajo costo de los recursos informáticos para implementar y administrar un sistema de moneda social virtual centrado principalmente para las comunidades locales con el fin de favorecer su integración social y el desarrollo regional. El desarrollo de un sistema informático biométrica mediante el control de acceso de la validación de reconocimiento facial, hace que sea más rápido y menos costoso la implantación de un sistema de moneda local, dado que no hay necesidad de imprimir las papeletas o tarjetas magnéticas que pueden llegar a ser más caros y no siempre son fáciles de obtener. Con las pruebas iniciales de software desarrollado se llevaron a cabo las pruebas iniciales que mostraron resultados positivos ya que además del producto del sistema de seguridad de acceso requiere un equipo asequible para cualquier comerciante y / o comunidad que tiene como objetivo crear un sistema de moneda social.

**Palabras clave:** Inclusión. Comunidad. Intercambios. Software. Biometría.

---

### INTRODUÇÃO

Atualmente em todo mundo existem vários clubes de trocas onde grupos de pessoas trocam entre si produtos, saberes e serviços de forma recíproca, em um clima de solidariedade e cordialidade. Para facilitar este intercâmbio pode ser utilizada uma moeda social, que é um instrumento ou vale simbólico, produzido conforme a identidade do grupo. O clube de trocas, com a moeda social, se legitima e se organiza para promover a participação da população mais excluída do mercado de trabalho ([BIRCK; KAIBER, 2012](#)).

Conforme [Birck e Kaiber \(2012\)](#), tais clubes promovem oportunidades de desenvolvimento, possibilitando aos grupos envolvidos a participação ativa na construção de alternativas para uma melhoria da qualidade de vida de suas famílias, nos bairros mais pobres e, principalmente, no meio rural promovendo uma forma de economia mais solidária.

A Economia Solidária, apresenta um modelo de vida solidário e sustentável, inspirados nas experiências de pequenos grupos que vivem em situações precárias e empobrecidas. As práticas sociais, consideradas insignificantes para a lógica de acumulação do mercado capitalista, constituem em espaços reais e potenciais de formação para um novo modelo de vida em sociedade ([ADAMS, 2010](#)).

A moeda social se apresenta na economia solidária regional como uma das principais alternativas as trocas de bens e serviços, e possui características próprias. É um sistema monetário que promove o desenvolvimento local, e está destinado a beneficiar o mercado de trabalho dos grupos que participam da economia da localidade. Seu uso é restrito, e a sua circulação beneficia a redistribuição dos recursos na esfera da própria comunidade. O aumento da quantidade de moeda social corresponde ao aumento das transações realizadas pelos participantes da economia local ([BRASIL, 2015](#)).

Desde o princípio dos tempos, a troca ou escambo foi a forma de intercambiar produtos e serviços por outros objetos e serviços, diretamente, sem a utilização de dinheiro. Duas eram suas principais limitações: nem sempre quem necessita algo pode oferecer algo em troca à mesma pessoa que produz aquilo que ela necessita e nem sempre os valores intercambiados eram equivalentes. Nos clubes de troca, essas dificuldades são superadas graças ao uso de uma “outra moeda”, que substitui o dinheiro oficial entre os participantes do grupo. Na verdade, historicamente, a moeda apareceu para remediar este tipo de situação ([PRIMAVERA, 2006](#)). A ideia da delimitação do uso da moeda no espaço ou por grupos não é nova. As ‘paramoedas’ são um claro exemplo: tickets-refeição, milhas de companhias aéreas, vales-transportes, etc ([MENEZES; CROCCO, 2009](#)).

A criação de uma moeda social local está amparada na lei, pois seu uso é voluntário entre as pessoas, sendo que ninguém é obrigado a aceitá-la porque ela não pode ser depositada em bancos para gerar mais moedas, sem trabalho humano. Por isso este sistema financeiro é absolutamente legal e já foi apoiado pelo Banco Central do Brasil, em 2004. A maioria dos países não possui legislação que impeça a existência de um acordo comunitário para o uso de um meio de troca próprio ([LIEATER, 2001](#)).

Uma das características da moeda social é, precisamente, seu caráter social: ela é criada, distribuída e administrada com transparência e equidade por seus próprios usuários, que a usam para intercâmbios dentro de um círculo fechado, onde todos produzem e consomem, em situação de certo equilíbrio, isto é, sem acumular moeda ([PRIMAVERA, 2006](#)).

De acordo com o [Banco Central do Brasil \(2008\)](#) a moeda social/complementar tem como base o primado do trabalho e como objetivo o bem-estar e a justiça social (Ordem Social - art.193, CRFB). Não se trata de exploração comercial do dinheiro, é uma nova maneira de promover a integração das pessoas ao mercado de trabalho (art. 203, CRFB).

Atualmente a criação de um sistema local de moeda social exige a participação de um órgão financiador, tal como um banco local, prefeitura ou cooperativa que tem como dever a confecção de cédulas ou cartões magnéticos para realização das transações comerciais.

O desenvolvimento de um sistema computacional biométrico, mediante controle de acesso por validação de reconhecimento facial, torna mais rápida e menos onerosa a implantação de um sistema de moeda local tendo em vista que não há a necessidade de impressão de cédulas ou cartões magnéticos que nem sempre são fáceis de obter. O sistema biométrico pode ser gerido pelo próprio comerciante, em substituição às antigas ‘cadernetas’ e permite que este tenha a possibilidade de obter fidelidade de seus clientes

oferecendo descontos, a inserção de créditos pré-pagos e até mesmo limites de compras como em um cartão de crédito convencional.

O público alvo deste projeto foram principalmente comerciantes de comunidades em que seus moradores não têm acesso a contas bancárias, cartões de crédito ou até mesmo que utilizam a anotação em cadernetas para aquisição de produtos ou serviços. Indiretamente todos os moradores se beneficiam pois obtém acesso a este sistema financeiro que possibilita aquisições com o represamento de recursos na economia local em função de um mercado de trabalho local podendo gerar assim o desenvolvimento de sua comunidade. Também se almejou beneficiar escolas públicas mediante implantação do sistema em suas cantinas o que pode acarretar em um melhor aprendizado de sistemas financeiros.

## OBJETIVOS

Desenvolver um *software* com controle de acesso biométrico para implantação e gerenciamento do uso de moeda social virtual sem a necessidade de confecção de cédulas ou cartões magnéticos tornado assim mais fácil e segura e menos onerosa sua utilização.

## METODOLOGIA

O ponto de partida do desenvolvimento do projeto se deu com o levantamento de materiais sobre moeda social para organização e realização de palestras em escolas públicas do município. Também foi realizado um levantamento sobre matemática financeira, pois para elaboração do *software* havia a necessidade de conhecimentos relacionados a área tendo em vista as operações financeiras a serem realizadas pelo sistema.

A metodologia adotada para o desenvolvimento do *software* foi baseada no eXtreme Programming (XP), pois como o projeto do sistema demanda testes empíricos para verificar o comportamento do reconhecimento biométrico e análise dos resultados gerados, o XP se mostrou adequado por aceitar diversas interações e rápidas modificações no código fonte do sistema.

Para o desenvolvimento do *software* foi adotada a linguagem C# (CSharp) e o *framework* Microsoft .NET, por ser mais apropriada para o projeto devido ao vasto material encontrado compatível com o projeto e com a popularidade do sistema operacional *Microsoft Windows*.

No início do desenvolvimento do sistema de leitura biométrica, utilizou-se o *software* (NBIS) por possuir compatibilidade com a plataforma .NET, que apresentava total compatibilidade com o nosso sistema. Este *software* é utilizado para o reconhecimento biométrico, que até então seria feito pelo reconhecimento de impressões digitais. Após os testes iniciais com o leitor de digitais não foram obtidos resultados satisfatórios. Este fato se deu provavelmente por causa do leitor biométrico ser de baixa qualidade. Como leitores de melhor qualidade são de custo muito alto, foi decidido utilizar um outro recurso biométrico, levando em consideração que o público alvo do projeto não teria condições financeiras de adquirir um leitor biométrico de melhor qualidade. Desta forma foi decidido mudar o sistema de reconhecimento de impressões digitais para o sistema de reconhecimento facial, também levando em consideração que a aquisição de uma *webcam* é muito menos onerosa financeiramente.

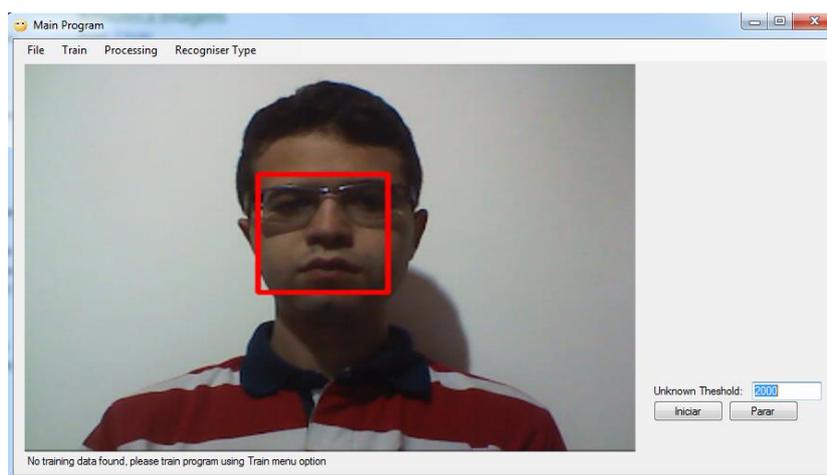
Com esta alteração, foi instalado o *software* para o reconhecimento facial denominado *Face Recognition*, que nos novos testes, funcionou perfeitamente com o sistema desenvolvido. Além disso, com esta alteração é possível manter o material utilizado de baixo custo o que torna viável sua implantação.

Com o levantamento de requisitos realizado no início do projeto, iniciou-se a modelagem do banco de dados com o auxílio do *software BrModelo*, que torna possível a criação do modelo conceitual, lógico e físico do banco de dados, possibilitando o armazenamento de dados biométricos e o saldo da conta de cada usuário.

## RESULTADOS

Com o projeto já em sua etapa final, houve sua exposição em escolas do município. Foram realizadas reuniões com os diretores das escolas para implantação em suas cantinas. Também foram realizadas algumas exposições do sistema na própria instituição e entrevistas com comerciantes locais para definir critérios da elaboração do sistema.

A Figura 1 apresenta a tela inicial do *software* desenvolvido. Nesta figura é possível ver a ação do *software* na busca pelo rosto do cliente para reconhecimento. Caso o rosto do cliente já esteja armazenado ocorre o acesso ao sistema, senão é possível realizar a inserção desta imagem no banco de dados, afim de cadastrá-lo no sistema

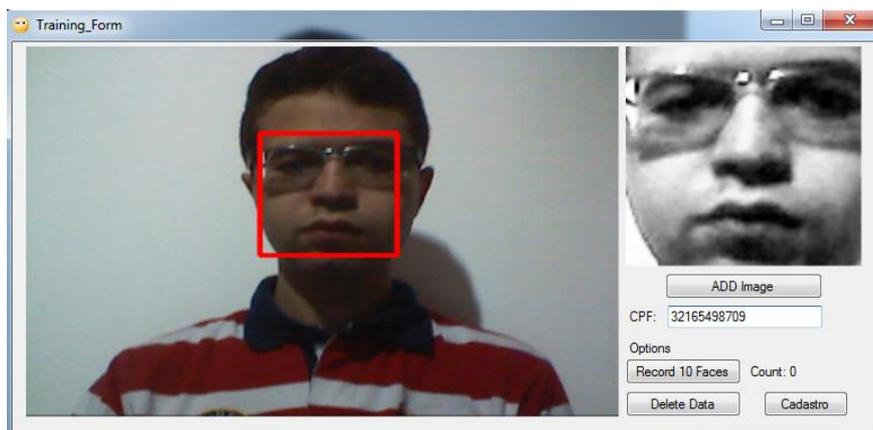


**Figura 1.** Tela inicial.

Fonte: os autores.

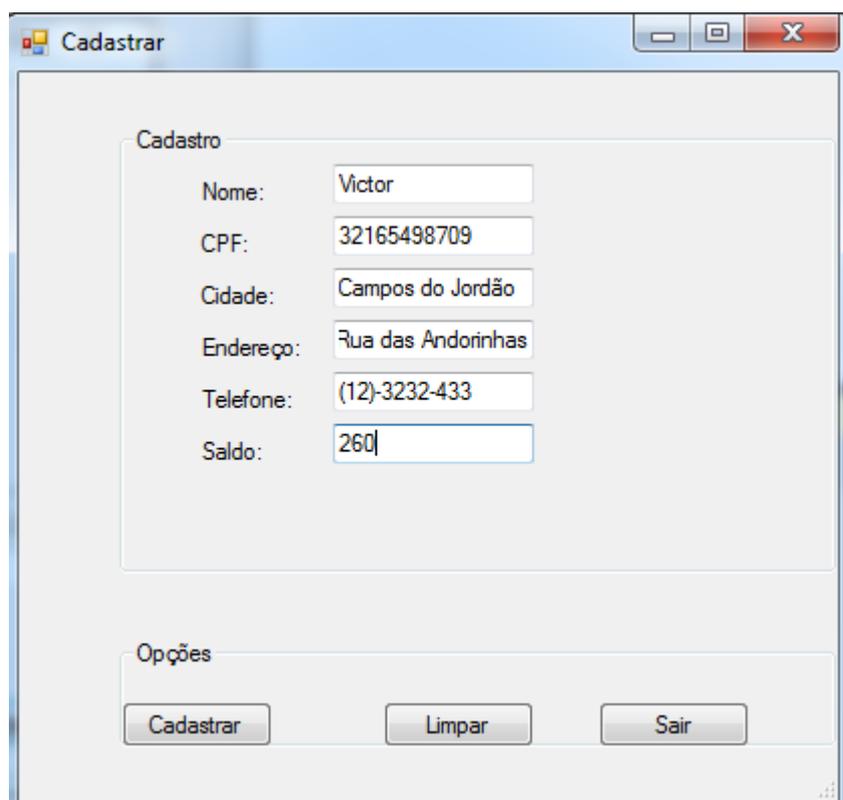
O reconhecimento facial é o principal mecanismo de segurança dos dados dos clientes cadastrados. O *software* capta a imagem do rosto do cliente e compara esta imagem com as já armazenadas no sistema na tentativa de validar o acesso.

A Figura 2 mostra a imagem do formulário em que ocorre a primeira parte do cadastro do cliente. Inicialmente o *software* realiza o processo de reconhecimento da imagem captada pela *webcam*, como sendo o rosto de um cliente e salva esta imagem associando o número do CPF do cliente a ela.



**Figura 2.** Tela do cadastro do rosto e vínculo com o CPF.  
Fonte: os autores.

Após o registro do rosto e do CPF, o usuário clica no botão “cadastro” para fornecer alguns dados pessoais, como mostra a Figura 3. Pode-se observar que o cadastro é simples e que não há necessidade de o operador possuir conhecimentos mais avançados para realização do cadastro de clientes. Nesta etapa são lançados os dados do cliente e seu saldo inicial caso queira ter crédito para realização de compras posteriormente.



**Figura 3.** Tela de cadastro dos dados pessoais e do saldo inicial.  
Fonte: os autores.

A Figura 4 exibe a validação do acesso ao sistema de forma automática. O software busca a imagem de um rosto humano por meio da webcam, faz uma busca em seu armazenamento e caso a encontre mostra o número do CPF cadastrado para o cliente.



**Figura 4.** Reconhecimento do rosto do cliente.

Fonte: os autores.

A Figura 5 apresenta a tela de saldo do cliente, que irá se abrir, automaticamente, quando um rosto já cadastrado for reconhecido.



**Figura 5.** Tela de alteração de saldo do cliente.

Fonte: os autores.

Nesta tela é possível atualizar o saldo do cliente caso tenha realizado alguma compra ou tenha realizado um serviço ou entrega de produto ao responsável pelo controle do sistema.

As operações referentes ao saldo são simples e de fácil compreensão ao cliente. A simplicidade no lançamento de informações tanto no cadastro quanto no acompanhamento do saldo permite que as tarefas sejam realizadas de forma rápida sem exigir do operador conhecimentos específicos para uso do sistema.

## DISCUSSÃO

Ao final do período previsto conseguimos obter um *software* capaz de atender as necessidades iniciais para implantação de um sistema de moeda social. No início do desenvolvimento do projeto surgiram algumas dificuldades tendo em vista que era necessário utilizar todos os equipamentos apenas de baixo custo, os recursos computacionais exigidos para instalação do *software* deveriam ser acessíveis a qualquer pessoa e que a utilização do sistema não exigisse conhecimentos específicos do operador.

Mas almejava-se poder incluir todas estas condições na elaboração do sistema sem pôr em risco sua segurança. A análise inicial destas condições se deu mediante experiência de parte dos autores já terem atuado junto a programas sociais como o “Mulheres Mil” no qual em um dos trabalhos desenvolvidos havia como meta a inclusão digital de mulheres que nunca haviam imaginado ter acesso a informática.

A escolha pelo sistema digital se deu inicialmente pelo alto custo de produção da moeda, mas no decorrer do desenvolvimento e revisão bibliográfica notou-se, conforme Freitas e Egídio (2014), que outros fatores contribuem para a escolha da moeda exclusivamente digital, pois aumenta o controle a segurança, aumenta a dificuldade de falsificação, dificulta a compra de bebidas alcoólicas, cigarros e drogas ilícitas.

Durante as entrevistas com comerciantes, assim como realizado no estudo de implantação da Moeda *Mumbuca*, percebeu-se que há um pouco de rejeição a implantação da moeda social. Como a implantação da moeda é uma política que depende do cadastramento tanto de usuários quanto de comerciantes, a aderência e aceitação ao programa - bem como a confiança nele - são essenciais para seu funcionamento (Freitas e Egídio, 2014). Já nas escolas houve interesse por parte de alguns professores visando o ensino de operações comerciais a seus alunos mediante simulação de situações cotidianas. As pessoas que tiveram contato com o *software* acharam suficientes os recursos disponibilizados no sistema para suas relações comerciais básicas e confiaram na segurança de acesso o que é um ponto positivo para sua implantação.

Espera-se que após ajustes e mais divulgação, comunidades locais optem pelo seu uso o que poderá contribuir para o desenvolvimento local e inclusão social.

## CONCLUSÕES

Em relação ao desenvolvimento *software* de acesso biométrico para implantação e gerenciamento de sistema de moeda social virtual os objetivos foram atingidos. Obteve-se um *software* que requer poucos recursos computacionais, de fácil usabilidade, seguro para realização de transações comerciais e que atende as necessidades de um sistema de moeda social. Devido ao tempo para execução da atividades, a troca do sistema e o período de fechamento do ano letivo, não foi possível avançar mais em relação à este sistema nas escolas no município. Era esperado poder acompanhar seu uso como uma forma de ferramenta de ensino sobre o sistema de moeda social pelos professores das escolas nas quais o sistema foi apresentado.

SUBMETIDO EM 2 jun. 2016  
ACEITO EM 26 fev. 2019

## REFERÊNCIAS

[ADAMS](#), Telmo. **Educação e Economia Popular Solidária**. São Paulo: Idéias & Letras, 2010.

[Banco Central do Brasil](#). VII Seminário Banco Central sobre Microfinanças.2008. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pre/microFinancas/publico/Default.asp?idEvento=23>>. Acesso em: 09 Ago. 2015.

[BIRCK, L. M.; KAIBER](#), Carmen Teresa. Projeto Moeda Solidária na Matemática: construindo atitudes, procedimentos e conceitos. In: V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2012, Petrópolis. Anais... Petrópolis. 2012.p. 01-19.

[BRASIL](#), Ministério do Trabalho e Emprego. **Economia Solidária dissemina Moeda Social nos Clubes de Trocas**. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/Noticias/Conteudo/11093.asp>>. Acesso em: 09 Ago. 2015.

[FREITAS, Henrique; EGYDIO, Olavo](#). **Programa Moeda Social Mumbuca: Inovação Social, Digital e Econômica**: Projeto Conexão Local. 2014. Fundação Getúlio Vargas - EAESP - FGV. Disponível em: <[http://gvpesquisa.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/conexao-local/relatorio\\_conexao\\_local\\_final\\_-\\_mumbuca\\_henrique\\_e\\_olavo.pdf](http://gvpesquisa.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/conexao-local/relatorio_conexao_local_final_-_mumbuca_henrique_e_olavo.pdf)>. Acesso em: 05 dez. 2015.

[LIEATER](#), B. *The future of money: creating new wealth, work and a wiser world*. London: Century, 2001.

[MENEZES, M. M; CROCCO, M. A](#). Sistemas de moeda local: uma investigação sobre seus potenciais a partir do caso do Banco Bem em Vitória/ES. **Economia & Sociedade**, v. 18, n. 2 (36), pp. 371-398, agosto de 2009.

[PRIMAVERA](#), Heloisa, **Rede Latino Americana de Socioeconomia Solidária – REDLASES**, Moeda Social e Democrática: Manual para compreender e fazer. ABC da Economia Solidária. Buenos Aires, 2006