

BioFAP: Um protótipo do Sistema de frequência biométrica da Faculdade Paraíso do Ceará -FAP

Caio César Rodrigues A. de Souza¹, Marcos P. Duarte¹, Cesar A. Cusin¹,

¹Faculdade Paraíso do Ceará(FAP)

Rua da Conceição, 1228 – Juazeiro do Norte – CE – Brasil

{caiocezarti@gmail.com,
marcos.duarte@fapce.edu.br, cesar.augusto@fapce.edu.br}

***Abstract.** In some higher education institutions are very numerous classes mainly in the first half. The paperwork done by the teacher's time-consuming part of the frequency of class time. The purpose of this work is to develop a biometric attendance system as an alternative to remedy the problem. The system consists of registration and association with these digital grid discipline enabling the teacher to a decreased burden of paperwork and even the extraction of important reports for the coordination of course. The system will be developed in Java because of its portability, DBMS MySQL, Spring and Hibernate frameworks.*

***Resumo. Resumo.** Em algumas instituições de ensino superior existem turmas bastante numerosas principalmente nos primeiros semestres. O trabalho burocrático feito pelo professor na hora da frequência consome parte do tempo de aula. A proposta deste trabalho é desenvolver um sistema de presença biométrica como alternativa para sanar o problema. O sistema consiste no cadastramento e associação destas digitais com a grade disciplinar possibilitando ao professor uma diminuição da carga de trabalho burocrático e ainda a extração de relatórios importantes para a coordenação de curso. O sistema será desenvolvido em Java devido a sua portabilidade, SGBD MySQL, os Frameworks Spring e Hibernate.*

1. General Information

Biometria é a parte da biologia que aplica aos seres vivos métodos estatísticos (DICIONÁRIO AURÉLIO, 2012). Consiste do uso de características biológicas de seres humanos em mecanismos de identificação, são elas a retina, íris, face, voz e a impressão digital. Impressão digital será a característica abordada neste trabalho. A digital consiste na captação da formação de sulcos na pele das mãos e dedos, sulcos estes que são completamente diferentes de um indivíduo para outro, ou seja, essa característica é única. Nem mesmo gêmeos idênticos possuem a mesma formação de sulcos (ALECRIM, 2005). O avanço da tecnologia de identificação por biometria veio para aperfeiçoar ou até mesmo substituir os atuais dispositivos que utilizem senhas, chips e cartões, pois esses dispositivos de manuseio humano podem ser de fácil manipulação e roubo por parte de terceiros.

No ambiente acadêmico tem-se um problema semelhante. Além de segurança e controle, o software pode auxiliar o professor em atividades burocráticas, necessárias, mas de menor importância, visto que neste momento podem surgir ideias, debates e conteúdo que deixariam de acontecer por causa do tempo perdido com a realização de frequências. Contudo essas frequências são indispensáveis ao professor e à instituição de ensino para gerar relatórios e outros documentos.

1.1 Definição do Problema

A frequência realizada por professores em sala de aula e demais eventos acadêmicos, é um método que tecnicamente está ultrapassado, e os professores saem prejudicados, por esse método, por terem que cumprir uma carga horária estipulada e dentro desta existem conteúdos muitos extensos a serem ministrados. A lentidão desse processo causa uma perda relevante de tempo. Suponha que uma sala de aula possua 70 alunos, considerando que existam alunos com os primeiros nomes idênticos, obrigando os professores a estender até o segundo e terceiro nome para identificar e validar a presença do aluno, os professores perdem em média de quatro a cinco minutos por aula em uma única frequência, levando em conta que existem disciplinas ministradas duas vezes por semana, sendo estas disciplinas com carga total de 80 horas, ou seja, são duas frequências por semana, em um cálculo rápido foi perceptivo o quanto professores e alunos perdem em apenas um semestre, são 20 semanas letivas multiplicando por cinco minutos semanais em uma disciplina com a carga total de 40 horas e 10 minutos no caso da disciplina de 80 horas chegaremos a um total de 100 minutos perdidos para disciplinas de 40 horas e 200 minutos para disciplinas de 80 horas esse total é perdido por semestre, esse tempo perdido por parte da lista de presença podia ser revertido em outras atividades acadêmicas.

A antiga técnica de frequência necessita de uma solução de software para o devido problema, ou seja, um novo método de frequência um produto (software) que torne ágil e seguro a execução de uma frequência ou demais eventos acadêmicos e extracurriculares.

1.2 Justificativa

A identificação por impressão digital vem solucionar corriqueiros problemas de segurança e gerenciamento de alunos e funcionários no âmbito acadêmico, onde a lentidão é o principal e frequente problema nas execuções de frequências tanto em sala de aula quanto em diferentes eventos institucionais, acadêmicos extracurriculares.

Uma solução de software, que utilize biometria por meio da impressão digital, apresenta-se como uma ferramenta inovadora que pode tornar mais rápido a execução de uma frequência e sanar o problema supracitado, por meio de um cadastro da impressão digital juntamente com os respectivos dados indispensáveis como nome e matrícula do aluno, o software atenderia os requisitos impostos por quem convive com o problema, ou seja, os professores.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um protótipo de software para auxiliar o docente na frequência presencial dos acadêmicos por meio da biometria.

2.2 Objetivos Específicos

- Coletar requisitos juntamente com a coordenação do curso e demais docentes do curso de Sistema de Informação da Faculdade Paraíso.
- Traçar um plano de projeto, tendo em vista os requisitos coletados.
- Implementar um protótipo do sistema de acordo com os requisitos impostos.
- Desenvolver uma funcionalidade que gere relatórios (diários, semanais, mensais) a partir das presenças dos acadêmicos, para controle institucional.

3. Levantamento Bibliográfico

3.1 Biometria

De acordo com Alecrim (2005), biometria é o uso de características biológicas em mecanismos de identificação. Dentre essas características estão a íris (parte colorida dos olhos), a retina (Membrana interna do globo ocular), a impressão digital, que é a formação de sulcos da pele da mão, a voz, o formato do rosto (face) e a geometria da mão. Há ainda características físicas que poderão ser usadas futuramente, como o DNA e odores do corpo. É importante ressaltar que existem dois tipos de características biológicas: as fisiológicas: íris, retina, impressão digital, geometria da mão e a face; e comportamentais: voz e assinatura (VERIDIS BIOMETRICS LTDA, 2011).

No Quadro 1 está contido todos os métodos de identificação por biometria, com seus respectivos tipos e descrição. O mesmo descreve a definição de cada tipo e exemplifica brevemente como cada método se comporta no seu funcionamento. É bom deixar claro que todos os métodos descritos no quadro são passíveis de erros, abrindo assim a necessidade do aperfeiçoamento dos mesmos. Erros esses que são facilmente encontrados nos métodos como retina, que em uma ocasião que a pessoa estiver usando óculos tem que retirá-los; na identificação por voz, rouquidão, e ruídos externos podem afetar o método no ato de funcionamento; na identificação por geometria da mão um simples anel ou uma cicatriz profunda pode interromper o processo; por face é um dos mais passíveis de erros, pelo fato de um inchaço local interromper o processo de identificação (ALECRIM, 2005).

Tipos de Identificação Biométrica	
Tipos	Descrição
Íris	A identificação por meio da íris é feita através de uma leitura dos anéis coloridos existentes em torno da pupila. Devido à combinação desses anéis é formada uma “imagem” muito complexa, apontando a leitura da íris como mais preciso do que a impressão digital. É um processo mais rápido por não necessitar da checagem do fundo do globo ocular, e preferencial por não mudar as características ao longo da vida.
Retina	A identificação por retina é um dos métodos biométricos mais seguros existentes, pois o mesmo analisa os vasos sanguíneos no fundo do olho. Esse método é dado como confiável pelo fato da estrutura dos vasos sanguíneos estarem ligados aos sinais vitais da pessoa, ou seja, se o indivíduo estiver sem vida, o dispositivo que faz a leitura dos vasos não conseguirá definir o padrão da retina em questão.
Assinatura	Uma comparação da assinatura atual com a gravada em uma base de dados e ainda medindo a força e a velocidade da escrita é como o método de assinatura funciona, vale lembrar que o método de assinatura não é totalmente um método biométrico.
Voz	A biometria por voz é feita pelo timbre da mesma através de uma frase específica dita pelo indivíduo (o mesmo que uma senha) ao dispositivo leitor. O método deve ser realizado em ambientes sem ruídos, pois podem causar interferência no processo, por este motivo o dispositivo por voz é pouco utilizado.
Geometria da Mão	É feito através da medição do formato da mão do indivíduo. É um método bastante utilizado e um dos mais rápidos, porém não é tão preciso por isso os dispositivos de leitura possuem pinos que indicam onde cada dedo deve ser posicionado, pois a mão deve sempre ser posta de uma única forma no leitor, do contrário as informações de medidas terão incompatibilidade.
Face	Este método consiste em uma análise minuciosa do rosto humano. Esse meio de identificação se assemelha com o da geometria da mão.

Quadro 1 – Tipos de Identificação Biométrica.

Fonte: Adaptado de ALECRIM, 2005.

3.1.1 Como Funciona um Sistema Biométrico

Segundo Silva (2012) no funcionamento da biometria são realizadas três funções básicas. São elas:

- Registro: no primeiro contato com um sistema biométrico o mesmo registra algumas informações básicas, nome ou no caso uma matrícula. Em seguida é feita a captura da impressão digital ou outra característica biométrica feita pelo dispositivo leitor.
- Armazenamento: existem sistemas onde nem sempre a imagem é armazenada, em vez disso, são analisadas as características e em seguida o sistema traduz a imagem em código.
- Comparação: nessa função quando o usuário for utilizar novamente o sistema o mesmo vai fazer uma comparação da característica apresentada com a que está na base de dados do sistema.

O sistema biométrico ainda conta com três componentes:

- Um computador, que irá processar as informações com base nas entradas e saídas apresentadas ao sistema.
- Um Software, que através de uma análise da impressão digital irá traduzir essa para um gráfico, código e por último irá fazer a comparação entre a digital apresentada e a contida na base de dados.

Falhas Prováveis dos Sistemas Biométricos

Verificação da Assinatura

- Inconsistência na Ortografia.

Reconhecimento da Face

- Imperfeições imprevistas, tais como, arranhões, queimaduras, inchaço, entre outros.
- Iluminação do ambiente onde será feito o reconhecimento.
- Qualidade do equipamento de captura.
- Alteração na feição habitual.

Reconhecimento da Voz

- Aspectos que alterem a voz como, doenças respiratórias.
- Qualidade do equipamento de captura do som.
- Ruídos internos e externos.

Leitura Geométrica das Mãos

- Utilização de Acessórios como, anéis, pulseiras, luvas e etc.
- Alterações Físicas, indivíduo engordou, um machucado.
- Qualidade do equipamento de captura.

Leitura da Íris

- Demasiado movimento de cabeça.
- Qualidade do equipamento de captura.
- Utilização de óculos ou lentes de contatos coloridas.

Leitura da Retina

- Doenças que afetam o globo ocular como, a catarata e o astigmatismo que afeta a precisão na medição da retina.

Impressão Digital

- Problemas de pele que afetem as digitais, cicatrizes, imperfeições, humidade, sujeira.
- Posição do dedo no leitor na ato da leitura, qualidade de equipamento e do software de processamento das digitais.

3.2 Impressão Digital

A impressão digital é método biométrico mais utilizado na atualidade, existem alguns fatos que confirmam tal afirmação, como por exemplo, pela visão dos desenvolvedores é mais prático e barato elaborar um software de identificação biométrica nessa vertente, para quem adquirir esse tipo de tecnologia, é fisgado pela parte financeira, segura e confiável, que estão adquirindo para sua empresa. A impressão digital consiste de sulcos formados por elevações da pele, como indicado abaixo pela Figura 1. Essas linhas ou sulcos são características únicas entre os humanos, nem mesmo gêmeos univitelinos possuem as mesmas características da impressão digital (FARIA, 2012).



Figura 1. Impressão Digital.

Fonte: SILVA. Et al. 2012.

A impressão digital é a característica biométrica mais utilizada dentre as outras, pelo fato de ser uma tecnologia mais hábil, fácil de implementar, fácil de utilizar e relativamente mais barata do que as demais (SILVA. Et al. 2012).

3.3 Processamento das digitais

Faria (2012) escreveu que a maioria dos algoritmos de processamento de imagens de impressão digital trabalha com a extração de pontos característicos, em seguida são feitos os cálculos entre as distâncias dos pontos extraídos, cada algoritmo possui uma base de cálculo, serão analisados os pontos entre si e os agrupamentos de pontos que são a análise da semelhança de triângulos com ângulos internos.

4. Proposta do Trabalho

A proposta do presente trabalho tem como principal foco aperfeiçoar o processo de frequências, prática burocrática indispensável para professores e instituição. Tendo como alicerce os requisitos levantados juntamente com o coordenador e demais docentes do curso de Sistemas de Informação, posteriormente será adotado um método a ser seguido no desenvolvimento do software, indicando quais tecnologias e plataformas serão usadas.

A Figura 2 mostra o dispositivo para leitura de impressões digitais da empresa Digital Persona, será utilizado o dispositivo como esse na implementação do projeto.



Figura 2. Dispositivo de leitura de impressões digitais

Fonte: DIGITAL PERSONA, 2012.

O primeiro passo é definir qual processo de desenvolvimento usar, nesse caso o escolhido foi a Extreme Programming ou somente XP.

Na Figura 3 é exemplificado como age a ferramenta de processo XP (*Extreme Programming*), no presente trabalho iniciou-se com a primeira das cinco etapas que é a exploração que contém as estórias, ou seja, onde serão levantados os requisitos do projeto, juntamente ao cliente que no caso é o coordenador do curso. Com base nessas estórias passar-se para a segunda etapa a de planejamento, lembrado que as etapas de planejamento e produção poderão ser executadas mais de uma vez.

A primeira iteração será dentro do tempo de desenvolvimento do projeto, em seguida a iteração é executada a cada semana e um release a cada mês, sendo que os releases serão gerenciados pela ferramenta livre de gerência de projetos DotProject. Os releases serão cadastrados e acompanhados mensalmente.



Figura 3. Modelagem de Interação no XP.

Fonte: GIUFFRA, 2010

Em seguida será realizado o planejamento, ou seja, o que fazer e quando fazer, neste trabalho será utilizado a plataforma Java devido a sua portabilidade, o SGBD MySQL, o Spring Framework e o Hibernate. No processamento de imagens será utilizada a biblioteca libbfp-0.2.1, que é onde serão feitos os cálculos dos pontos da impressão digital, juntamente com essa biblioteca será utilizado o leitor de impressões digitais, Digital Persona que servirá tanto para a implementação quanto para testes.

5. Resultados

Os resultados obtidos foram provisórios em relação à dimensão de todo o sistema, que ao prosseguir com sua implementação será programado diversas funções gerenciais ao sistema. Até o presente momento o sistema como um todo é dividido em duas partes, a primeira encontra-se realizando todas as funções de captura, leitura e verificação da digital e a segunda parte efetua o segmento de gerenciamento das digitais (ou pontos).

Seguindo com a fase de modelagem e programação, na Figura 4 abaixo é apresentado o modelo do banco de dados do sistema, o banco é da plataforma MYSQL foi todo modelado e implementado a partir da ferramenta MySQL Workbench, a parte de configuração, conexão e execução é trabalhada na Framework Hibernate, essa ferramenta extingue a necessidade de escrever milhares de linhas em SQL no código do sistema, já que apenas de insert's são 197 linhas.

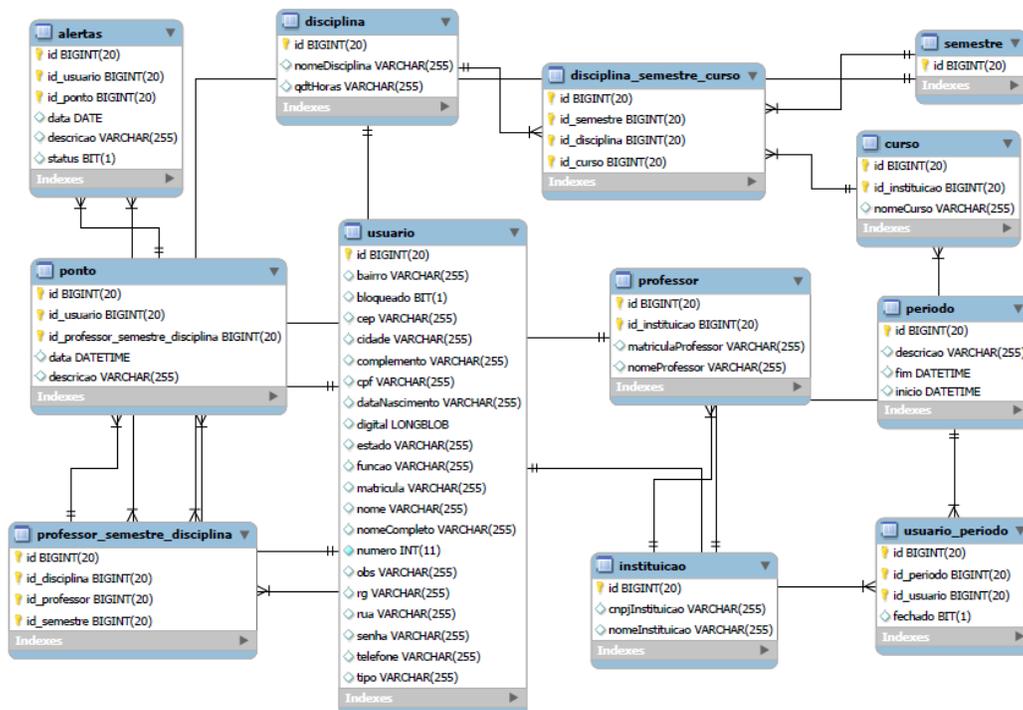


Figura 4: Modelagem do banco de dados

Logo abaixo a tela do modulo responsável pela captura da digital do indivíduo.



Figura 5: Sistema JAVA responsável para captura, leitura e verificação.

Na figura 6 se apresenta a tela inicial do sistema web de gerenciamento das digitais. Em seguida nas figuras 7 e 8 estão os componentes responsáveis pelo gerenciamento dos usuários, tais como, editar, excluir e bloquear.



Figura 6: Tela inicial do sistema JAVA+FLEX responsável pelo gerenciamento das digitais.

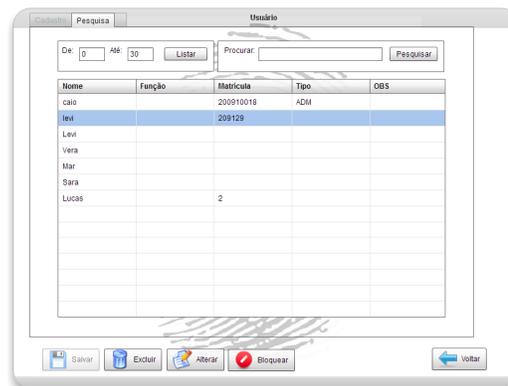


Figura 7: Tela gerenciadora de Usuários.

Figura 8: Tela responsável pelas alterações, exclusões e bloqueios de Usuários.

E por ultimo na figura 9 o componente que gerencia os pontos biométricos com as respectivas listagens, professor e disciplina.

ID	Usuario	Data	Descricao
32	LEVI	23/04/13 15:51	FECHADO

Figura 9: Gerenciamento dos pontos.

6. Conclusão

No presente trabalho conclui-se que, existe a necessidade de mudança por parte da forma de como se aplica a frequência, seja ela escolar ou acadêmica, no trabalho foi mostrado que estamos providos de tecnologia para tal implementação. No trabalho foi abordado a solução tecnológica por biometria por ser uma das mais seguras e com melhor custo benefício, o software não está 100% implementado, mas está em pleno funcionamento, são executados perfeitamente os módulos de captura, leitura, processamento e gerenciamento das digitais coletadas. O sistema de frequência biométrica tende a crescer

cada vez mais com o barateamento dos componentes e do desenvolvimento, e com os novos algoritmos de processamentos das digitais, que estão cada vez mais precisos.

7. Referências Bibliográficas

ALECRIM, Emerson. **Introdução à Biometria**. 2005. Disponível em:

<<http://www.infowester.com/biometria.php>>. Acesso em 02 mar. 2012.

CHEMELLO, Emiliano. **Ciência Forense: Impressões Digitais**. Caxias do Sul, 2006.

p.3. Disponível em:<

http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2006dez_forense1.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2012.

DIGITAL PERSONA. **U.are.U 4500 Fingerprint Reader**. 2012. Disponível em:<

<http://www.digitalpersona.com/Biometrics/Hardware-Products/U-are-U-4500-Reader/4500-Reader/>>. Acesso em: 01 jun. 2012.

DICIONÁRIO AURÉLIO on-line. Disponível em:

<<http://www.dicionariodoaurelio.com/Biometria.html>>. Acesso em: 02 mar. 2012.

FARIA, Alessandro de Oliveira. **Biometria: Processamento de imagens capturadas em leitores de impressão digital**. Disponível em:

<<http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/1162/biometria-processamento-de-imagens-capturadas-em-leitores-de-impressao-digital.aspx>>. Acesso em: 13 mar. 2012.

GIUFFRA, E. Cecília, VILAIN, Patrícia. **Modelagem da Interação do Usuário no Desenvolvimento Ágil**. Disponível em:<

http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=Interação+XP&source=web&cd=2&ved=0CFsQFjAB&url=http%3A%2F%2Fperiodicos.unesc.net%2Findex.php%2Fsulcommp%2Farticle%2Fdownload%2F245%2F250&ei=wQPNT6y9LMHlggeo0YX4Dg&usg=AFQjCNHZnf_SpaCOsltYOc4tMQJqNhrTlw>. Acesso em: 04 jun. 2012.

KUHN, Giovane Roslindo; PAMPLONA, Vitor Fernando. **Apresentando XP**. Encante seus clientes com Extreme Programming. 2009. Disponível em:

<<http://javafree.uol.com.br/artigo/871447/>>. Acesso em: 06 mai 2012.

SILVA, Cleverton. *et al.* . **A Segurança através da Biometria**. Disponível em:

<[http://www.gestorseg.com/academico/trabalhos/1342_A_SEGURANCA_ATRAVE_S_DA_BIOMETRIA\(SEGET\).pdf](http://www.gestorseg.com/academico/trabalhos/1342_A_SEGURANCA_ATRAVE_S_DA_BIOMETRIA(SEGET).pdf)>. Acesso em: 01 jun. 2012.

VERIDIS BIOMETRICS LTDA. **Biometria**. 2011. Disponível em:

<<http://www.veridisbiometrics.com/biometria/24-biometria>>. Acesso em: 13 mai. 2012.