Segurança como diferencial competitivo da Qualidade do Produto de Software Nacional

Dr. Antonio Montes e equipe DSSI

CTI/MCT

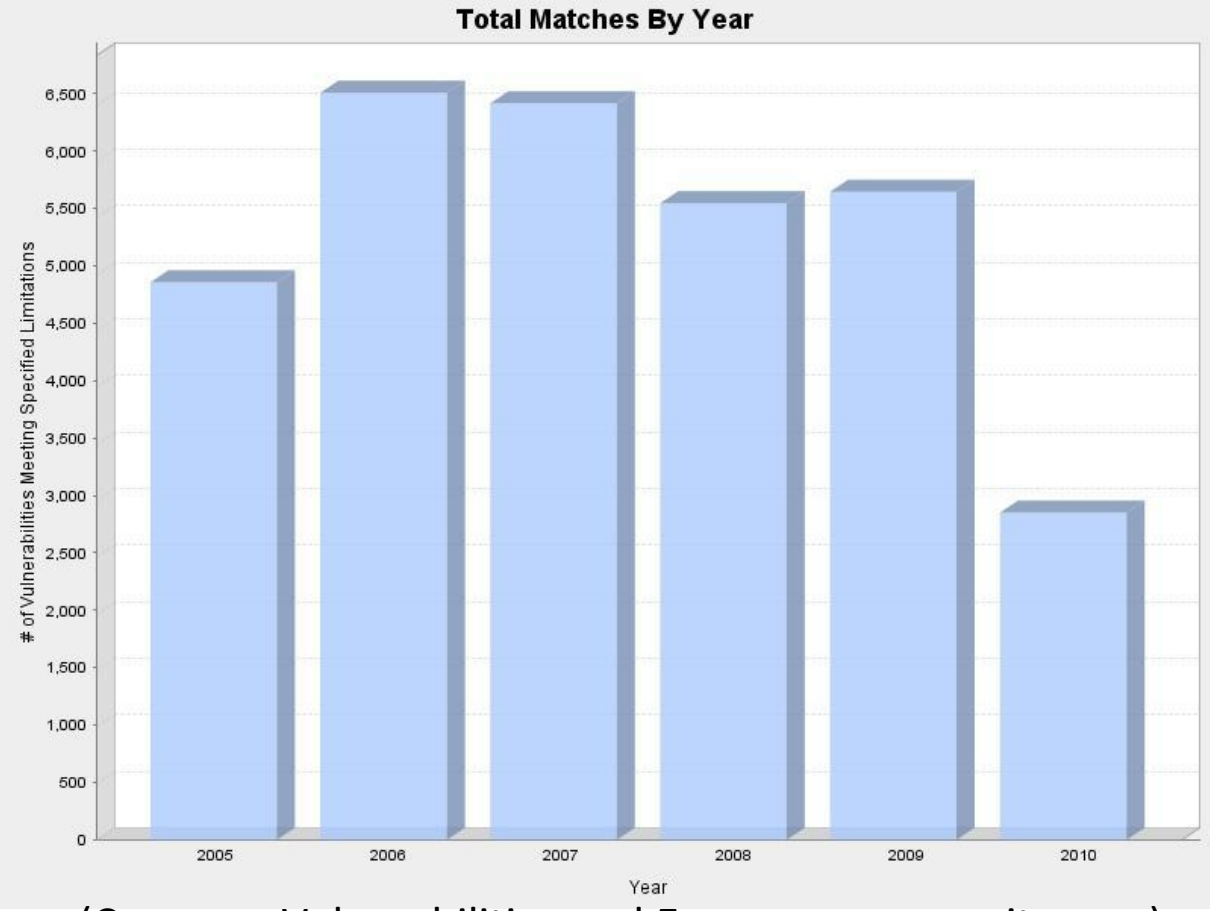
Roteiro

- Motivação: vulnerabilidades (CVE)
- No mundo: PITAC 05
- Preocupações dos Consumidores
- Segurança de Software
- No Brasil: PCI, OWASP RFP
- Alguns exemplos
- NBR
- Conclusões
- Ações recomendadas

Vulnerabilidades

- Vulnerabilidade é um estado de um sistema computacional (ou conjunto de sistemas) que:
  - Permite que um atacante execute comandos se fazendo passar por outro usuário;
  - Permite que um atacante acesse dados burlando restrições de acesso aos mesmos;
  - Permite que um atacante aja como outra entidade;
  - Permite que um atacante negue serviço.

Vulnerabilidades 2005-2010



(Common Vulnerabilities and Exposures - cve.mitre.org)

Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer

Common Vulnerabilities and Exposures (CVE)

- CVE-2010-2882/2863
  19 vulnerabilidades do Adobe Shockwave Player que permitem a execução de código arbitrário na máquina do usuário.
  Publicadas em 26/08/2010.

Cyber Security: A Crisis of Prioritization

- No relatório ao presidente dos EUA, intitulado *Cyber Security: A Crisis of Prioritization* [PITAC 05], o seu Comitê Assessor em Tecnologia da Informação dramatizou o problema de vulnerabilidades de software da seguinte maneira:

Citação sobre segurança de software

"O desenvolvimento de software ainda não é uma ciência ou uma disciplina rigorosa, e o processo de desenvolvimento em grande parte não é controlado de forma a minimizar as vulnerabilidades que atacantes exploram. Hoje em dia, como acontece com um câncer, software vulneráveis podem ser invadidos e modificados de forma a causar danos a software anteriormente livres de problemas, os quais, por sua vez, podem se replicar e ser transmitidos através da rede para causar danos a outros sistemas. Como um câncer, esses processos danosos podem ser invisíveis para leigos no assunto, enquanto que especialistas reconhecem que essas ameaças estão crescendo. E como no caso do câncer, **ações preventivas e pesquisas são críticas, a primeira para minimizar os danos a curto prazo e a última para estabelecer a base de conhecimentos e competências que vão embasar a redução de riscos e minimizar os prejuízos no longo prazo**."

Preocupações dos Consumidores

- A integridade de recursos críticos depende da confiabilidade e segurança de software que são usados para gerar e controlar estes recursos.
- Existe uma grande escassez de recursos humanos com as competências necessárias para desenvolver software seguro.
- Questionam a capacidade dos fornecedores de desenvolver e entregar software seguro, com níveis de integridade adequados, e demonstrar a adoção de um mínimo de práticas responsáveis.

Riscos

- Sistemas de informação dependem de suas componentes de software, apesar destes serem os elos mais frágeis desses sistemas.
- Tamanho e complexidade de software, obscurecendo suas intenções e dificultando o processo de testes de segurança.
- Terceirização do desenvolvimento de software e dependência de cadeias de suprimento não credenciadas

Riscos

- Disponibilidade de software de ataque sofisticados que facilitam a exploração de fragilidades e vulnerabilidades de software e usuários.
- Reuso e interfaceamento de software legado com novas aplicações, em ambientes e redes dispares e crescentemente complexos, resultando em conseqüências inesperadas e no crescente número de alvos vulneráveis.

Segurança de Software

- Segurança de Software surgiu, então, como uma resposta ao dramático aumento de riscos às missões e negócios, que são sabidamente atribuíveis à exploração de software vulneráveis.

Segurança de Software

- **Previsibilidade:** pode-se estar justificadamente confiante de que o software, quando executado, irá funcionar como se espera;
- **Confiabilidade:** não há nenhuma vulnerabilidade explorável ou lógica maliciosa no software, que tenha sido inserida por descuido ou intencionalmente;
- **Resiliência:** se comprometido, os danos ao software serão minimizados, e ele vai recuperar rapidamente um nível aceitável de capacidade operacional;
- **Conformidade:** garantir, de forma sistemática e planejada, que processos e produtos de software estejam conformes com os requisitos, e procedimentos e normas aplicáveis.

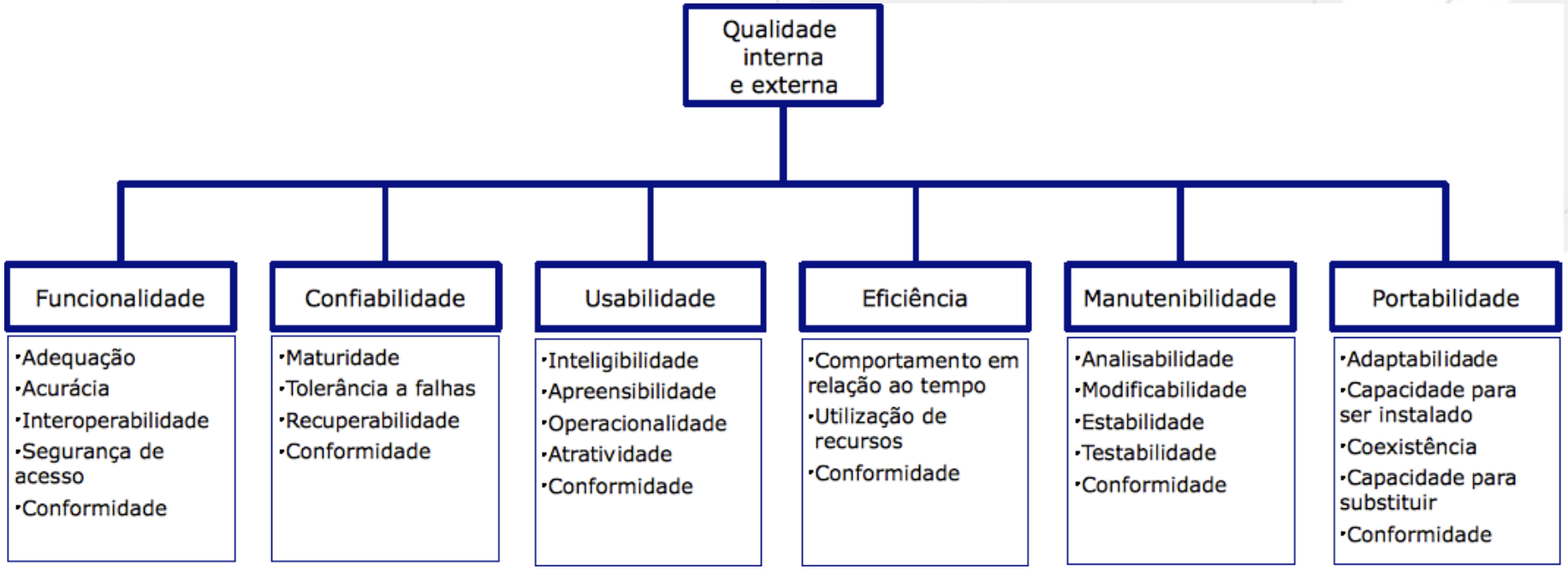
No Brasil

- O único esforço sistemático (caveat) em andamento está associado à indústria de cartões de crédito, que aplica o padrão PCI-DSS, o qual exige que aplicações de comércio eletrônico que façam uso de cartões de crédito, submetam suas aplicações Web a auditorias periódicas de segurança.

No Brasil

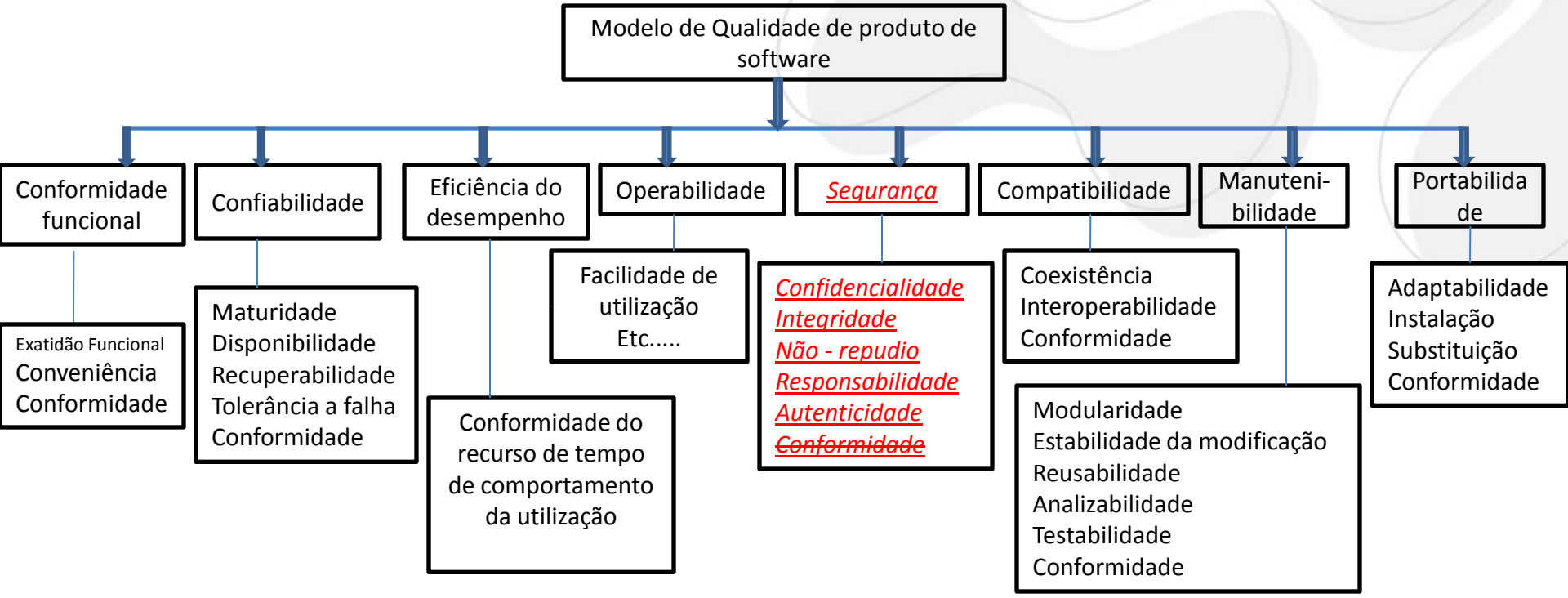
- Algumas organizações, principalmente na área governamental, estão adotando as recomendações do Open Web Application Security Project (OWASP), mas ainda de forma incipiente.
- Discussões sobre a norma ISO/IEC 25010 que irá substituir a norma NBR ISO/IEC 9126, que estabelece os padrões de qualidade de produtos de software.

NBR ISO/IEC 9126



Modelo de Qualidade de Produto de Software

Modelo de Qualidade



Em estudo na : Software Engineering - Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) Quality model - ISO 25010

Conclusões

- O que se conclui do cenário mundial e da situação no Brasil é que os usuários e operadores de sistemas de informação estão paulatinamente se dando conta de que os problemas de segurança estão estreitamente ligados a vulnerabilidades e fragilidades de produtos de software.

Conclusões

- Isso faz com que o consumidor esteja passando a demandar segurança de software com mais um requisito, na contratação de serviços de desenvolvimento ou na compra de produtos de prateleira.
- Os países desenvolvidos estão investindo fortemente no desenvolvimento de tecnologias de segurança de software, tais como

Conclusões

- Metodologias de desenvolvimento seguro;
- Metodologias de contratação ou compra de software seguro (requisitos, aceitação);
- Desenvolvimento de normas de segurança de software;
- Metodologias de testes de segurança de software.

- E na formação de recursos humanos qualificados para realizar todas essas tarefas.

Diferencial Competitivo

- Desta forma, é evidente que a implementação de procedimentos e técnicas para a produção e testes de software que incorporem segurança desde seu projeto até sua manutenção, isto é, no seu ciclo de vida, será, em curto prazo, um diferencial competitivo na venda de serviços e aplicações de prateleira.

Diferencial Competitivo

- Como a incorporação de segurança no ciclo de vida de software é muito mais um modo de pensar, do que a implementação de processos, o Brasil tem a oportunidade de sair na frente nesta corrida pelo mercado de software seguro, por meio do treinamento adequado de recursos humanos qualificados.

Recomendações

- Assim, é essencial que a SEPIN passe a estimular os cursos de graduação em computação a agregarem cursos de segurança de software, além de estimular a criação de cursos de pós-graduação nesta área, por meio de discussões com a SBC.

Recomendações

- É importante também que a indústria de software brasileira seja conscientizada a respeito dos problemas associados a segurança de software e sobre a existência deste nicho de mercado, talvez através da SOFTEX.

Recomendações

- Uma outra forma de estimular essa mudança consiste em usar o poder de compra do governo para estimular o desenvolvimento de software seguro. Tanto em benefício do governo e seus clientes, quanto para o desenvolvimento das tecnologias e processos necessários para isso.

Dr. Antonio Montes

Pesquisador
antonio.montes@cti.gov.br
Tel.: +55 19 3746-6085
www.cti.gov.br

Ilustrações

- Nos slides seguintes são mostrados alguns conceitos de segurança de software e apresentados alguns exemplos triviais de ataques contra aplicações.

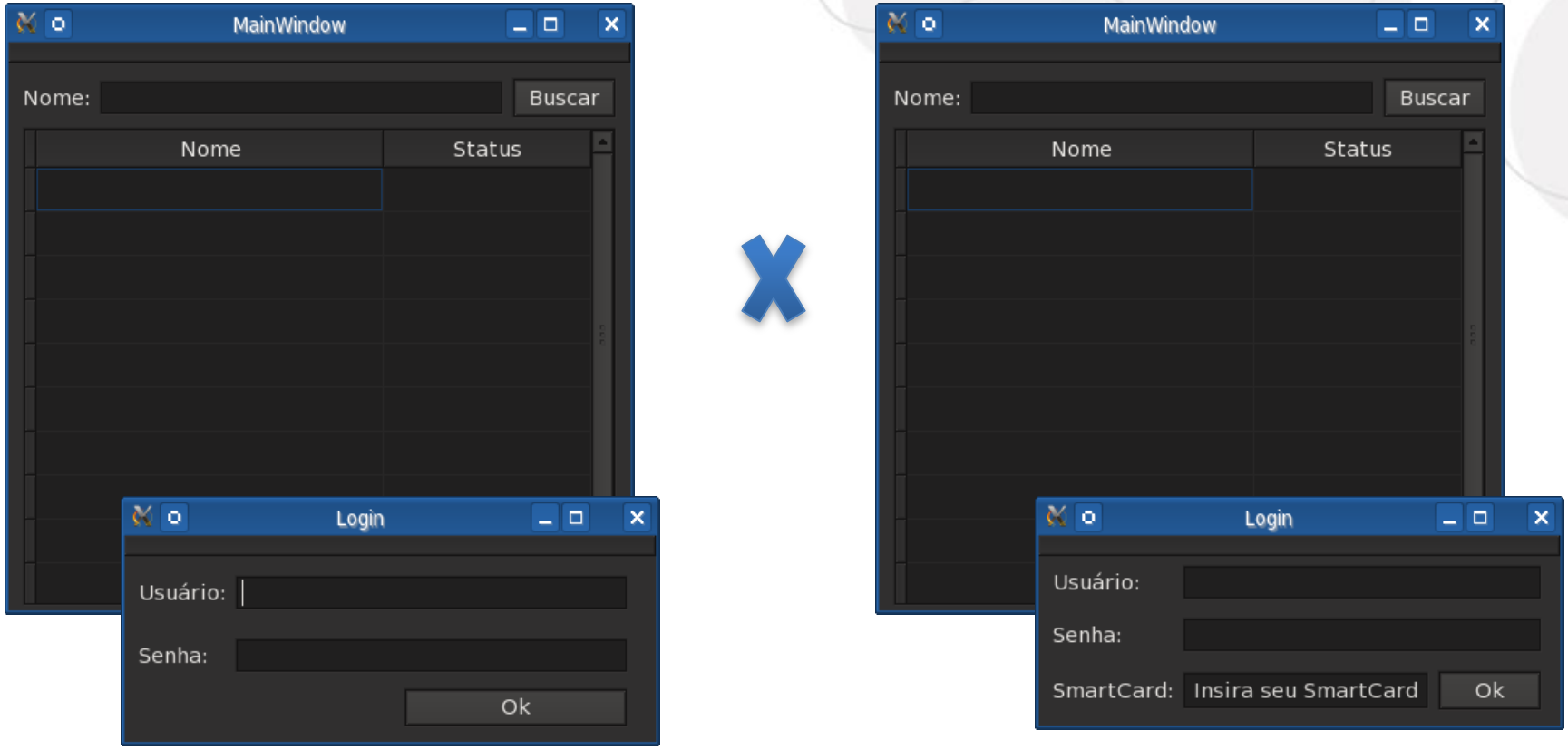
Segurança no produto de software

- Pode se apresentar de forma **tangível para o usuário final**, modificando:
  - a interface;
  - a forma de interação com o usuário;
  - como o sistema retorna resultados.
- Pode se apresentar de forma **intangível para o usuário final**, não modificando a interface, forma de interação ou resultados.

Funcional Versus Seguro

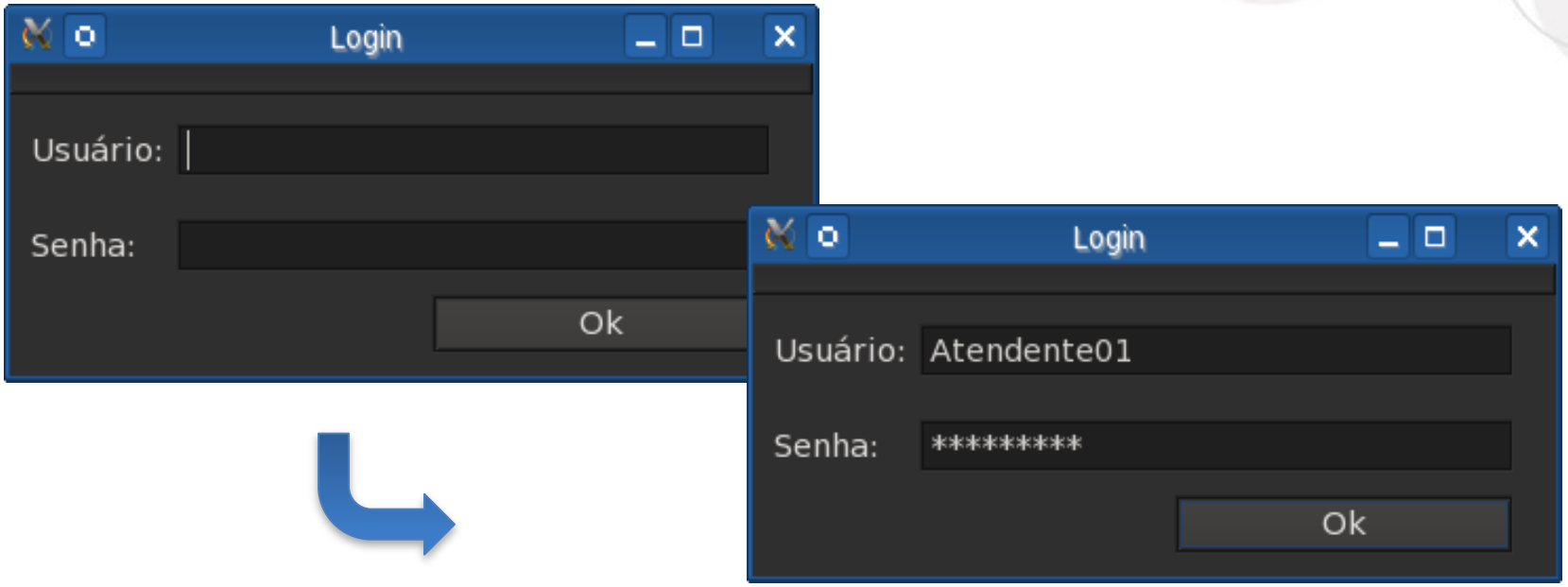
- O exemplo:
  - Um sistema de consultas para **laboratório de análises clínicas**;
  - Armazena os **resultados sigilosos de exames sensíveis**.
- As operações:
  - O **atendente se identifica** no sistema;
  - O **atendente busca** através do nome do paciente o **resultado** do exame.

Funcional Versus Seguro



Exemplo: Identificação e Autenticação

- Software Funcional:
  - Autenticação trivial por usuário e senha;



Exemplo: Identificação e Autenticação

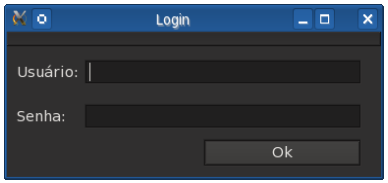
- Software Seguro Aspectos Tangíveis:
  - Diferentes fatores de autenticação em classes de fatores diferentes;
  - Identificação de interação com seres humanos;
  - Reforçar a troca de senhas periodicamente;
  - Reforçar uma política de senhas fortes;
  - …
- Software Seguro Aspectos Intangíveis:
  - Armazenamento seguro de credenciais;
  - Protocolos seguros de autenticação;
  - Tráfego de dados seguro para autenticação;
  - …

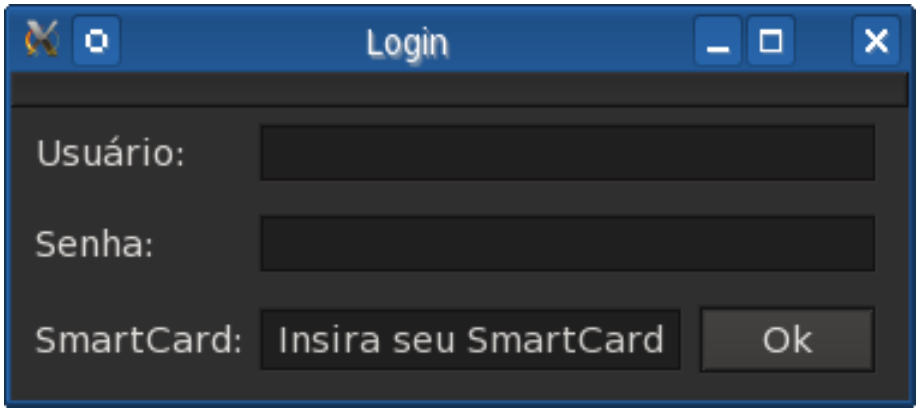
Exemplo: Identificação e Autenticação

- **Diferentes fatores em classes de fatores diferentes**
  - O que o usuário **sabe**;
    - Senha; Data de nascimento; CPF; RG.
  - O que o usuário **possui**;
    - Um cartão magnético;
    - Um SmartCard (Cartão com chip, e.g.);
    - Um Token (OTP).
  - O que o usuário **é**.
    - Digitais;
    - Íris;
    - Face.

Exemplo: Identificação Autenticação

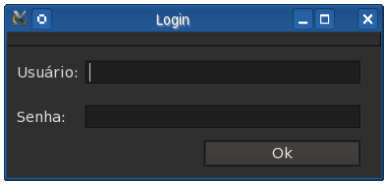
- **Diferentes fatores em classes de fatores diferentes**

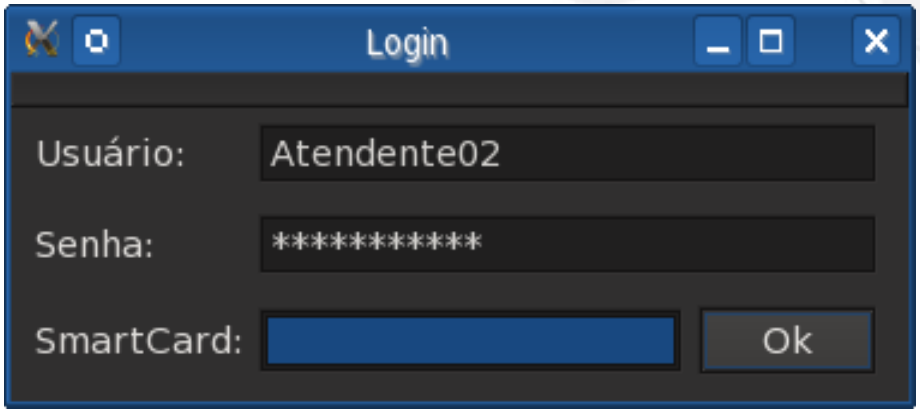




Exemplo: Identificação Autenticação

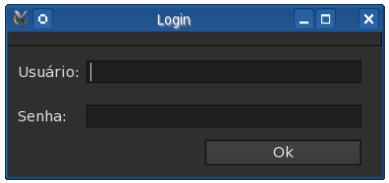
- **Diferentes fatores em classes de fatores diferentes**

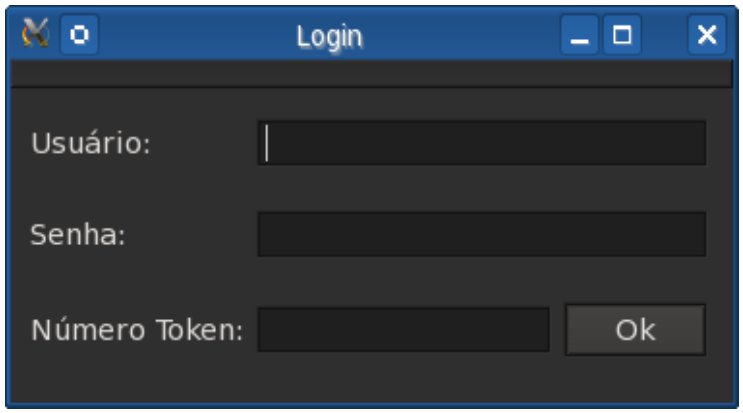




Exemplo: Identificação Autenticação

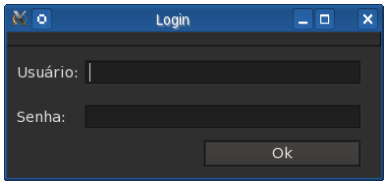
- **Diferentes fatores em classes de fatores diferentes**

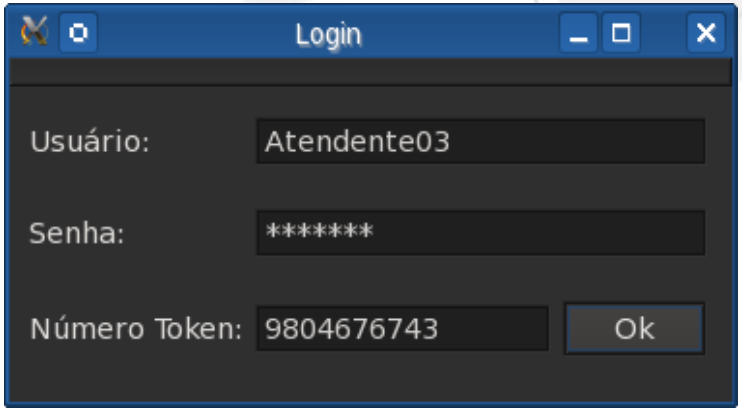




Exemplo: Identificação Autenticação

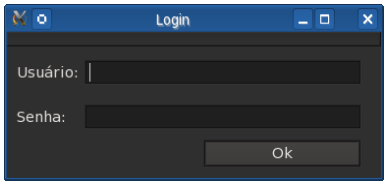
- **Diferentes fatores em classes de fatores diferentes**

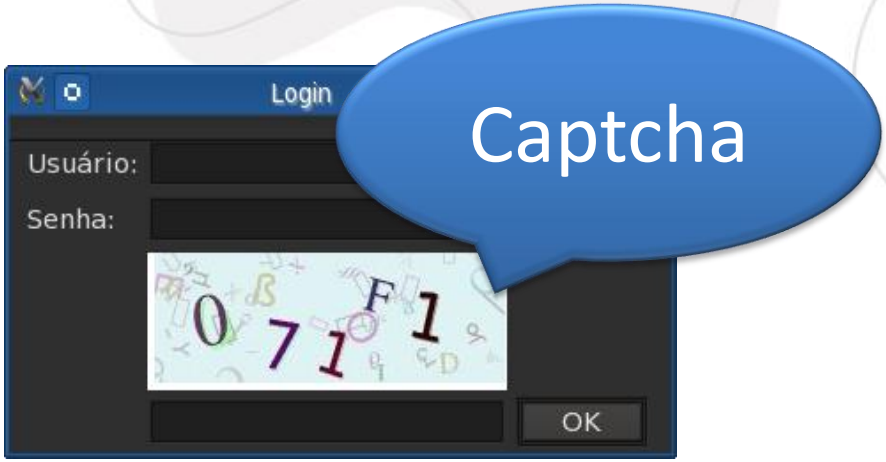




Exemplo: Identificação Autenticação

- **Identificação de Interação com Seres Humanos**

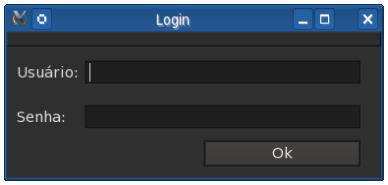


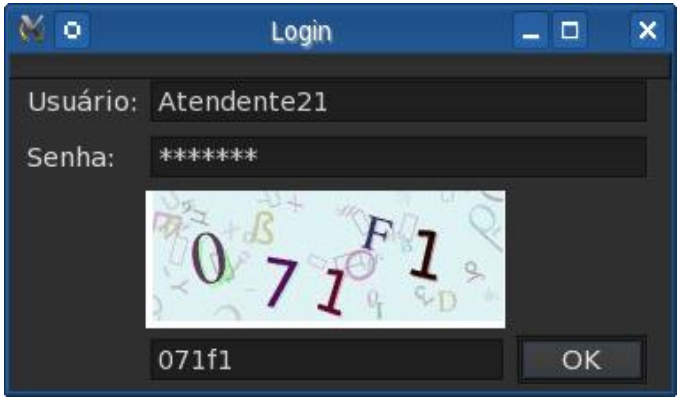


- **Um captcha serve para identificar que o sistema está sendo operado por um ser humano e não por um software de quebra de senhas, por exemplo.**

Exemplo: Identificação Autenticação

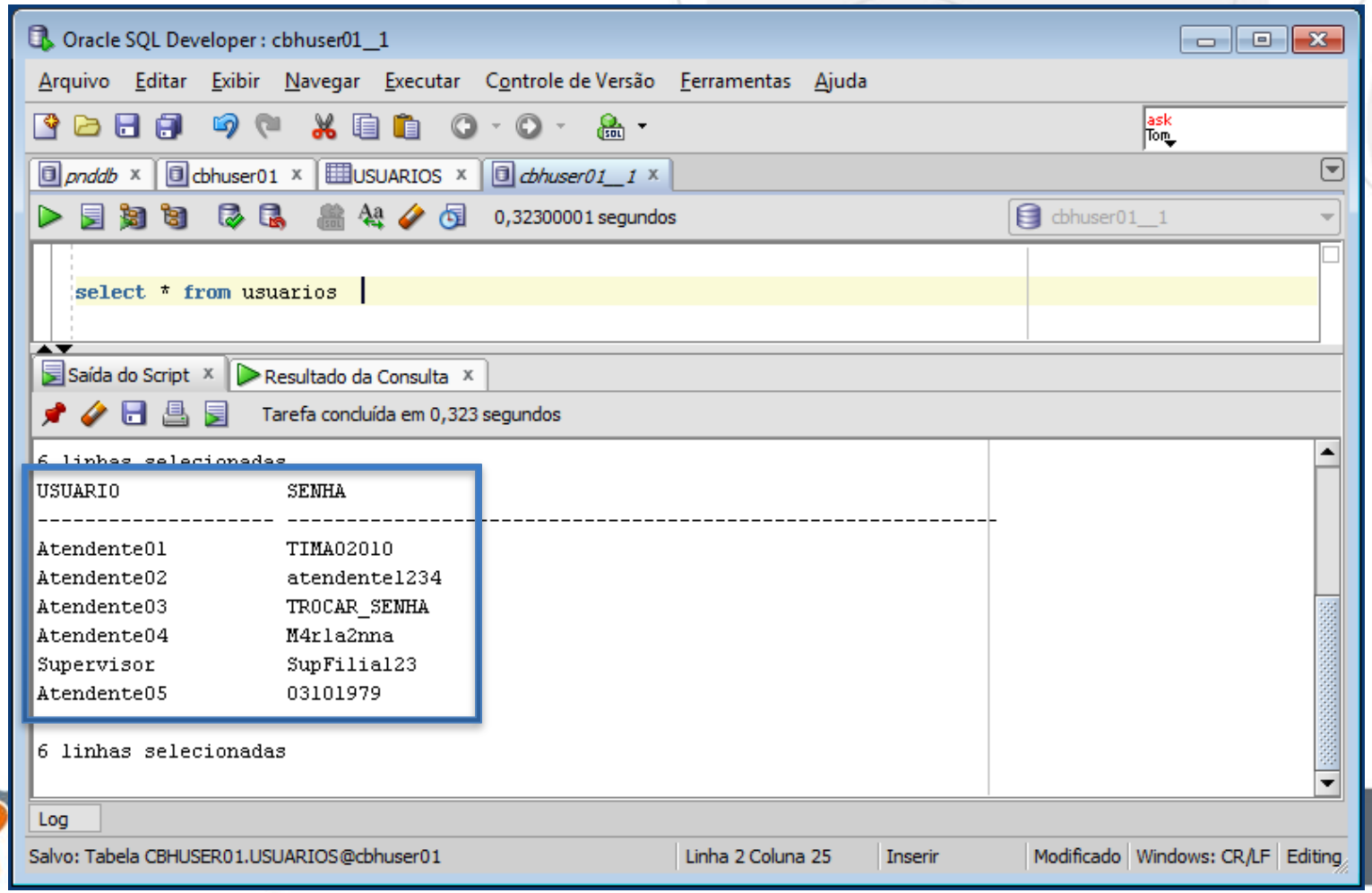
- **Identificação de Interação com Seres Humanos**





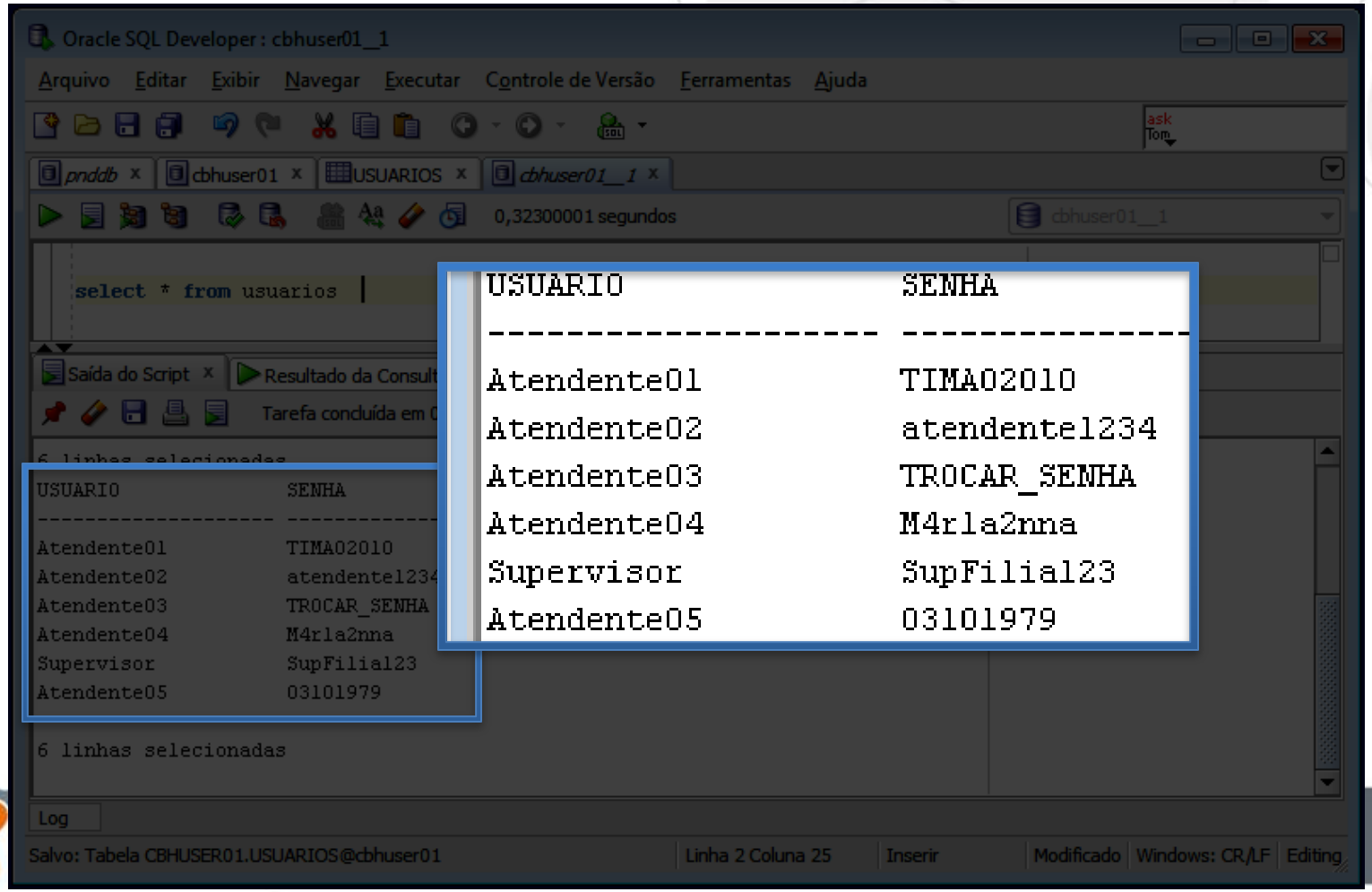
Exemplo: Identificação Autenticação

- **Armazenamento seguro de credenciais**



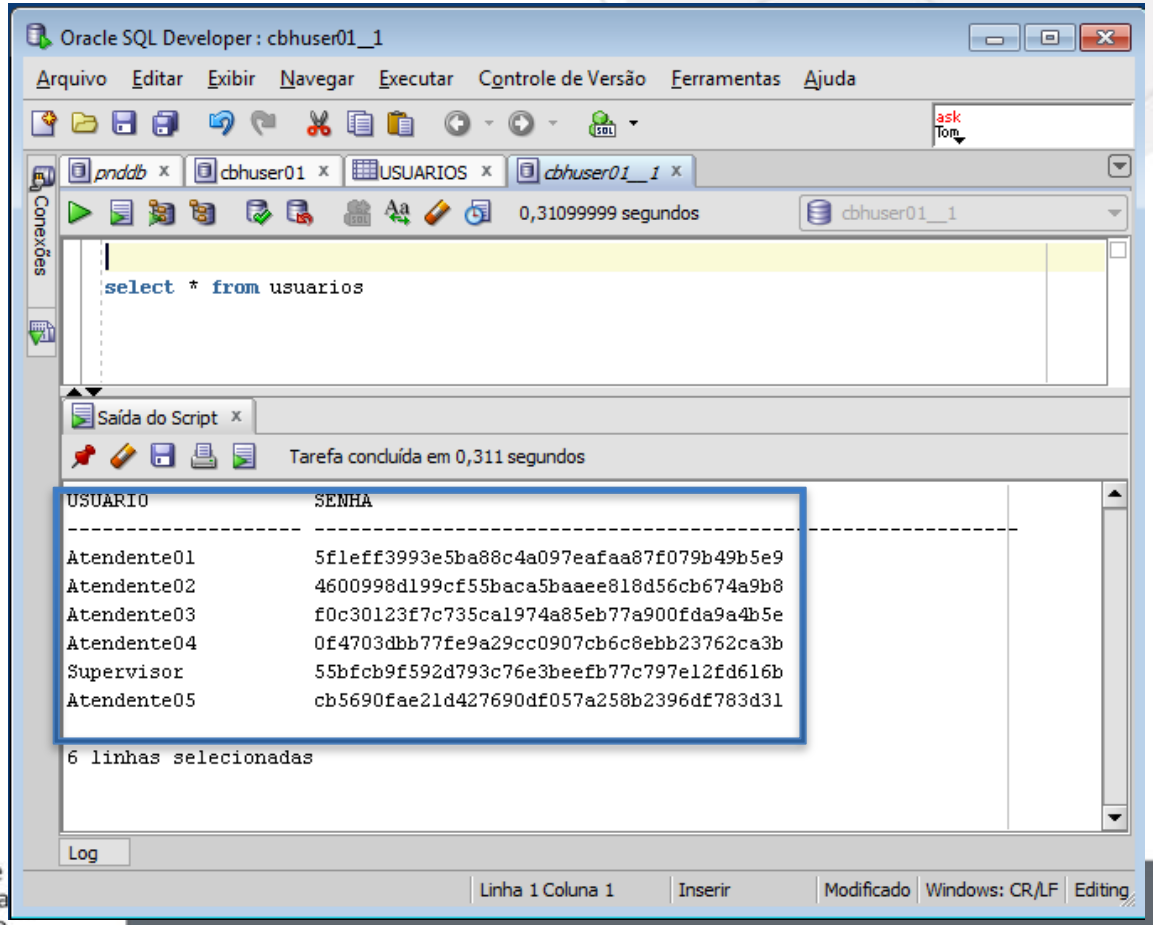
Exemplo: Identificação Autenticação

- **Armazenamento seguro de credenciais**



Exemplo: Identificação Autenticação

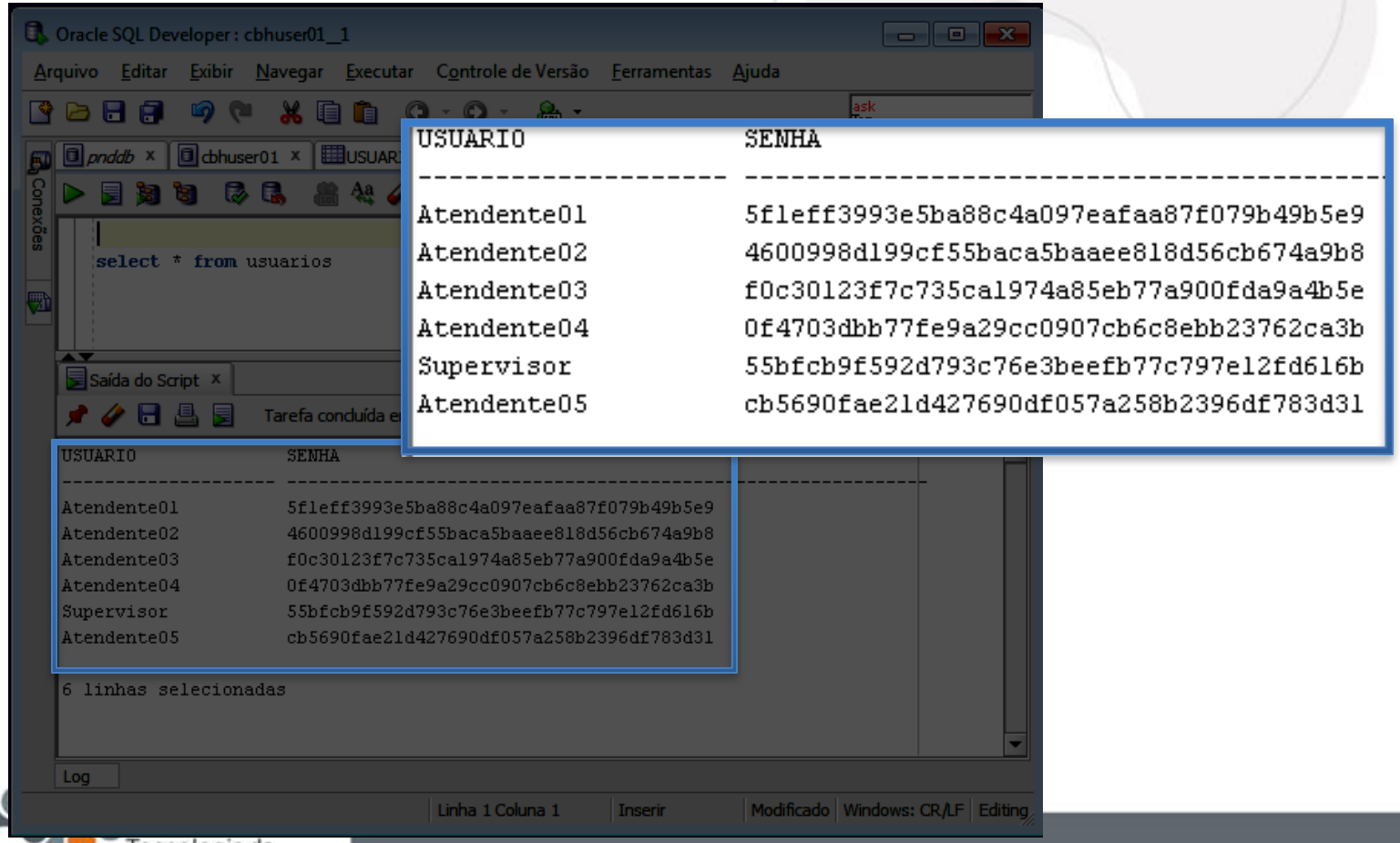
- **Armazenamento seguro de credenciais**



Centro de Tecnologia Informação Renato Archer

Exemplo: Identificação Autenticação

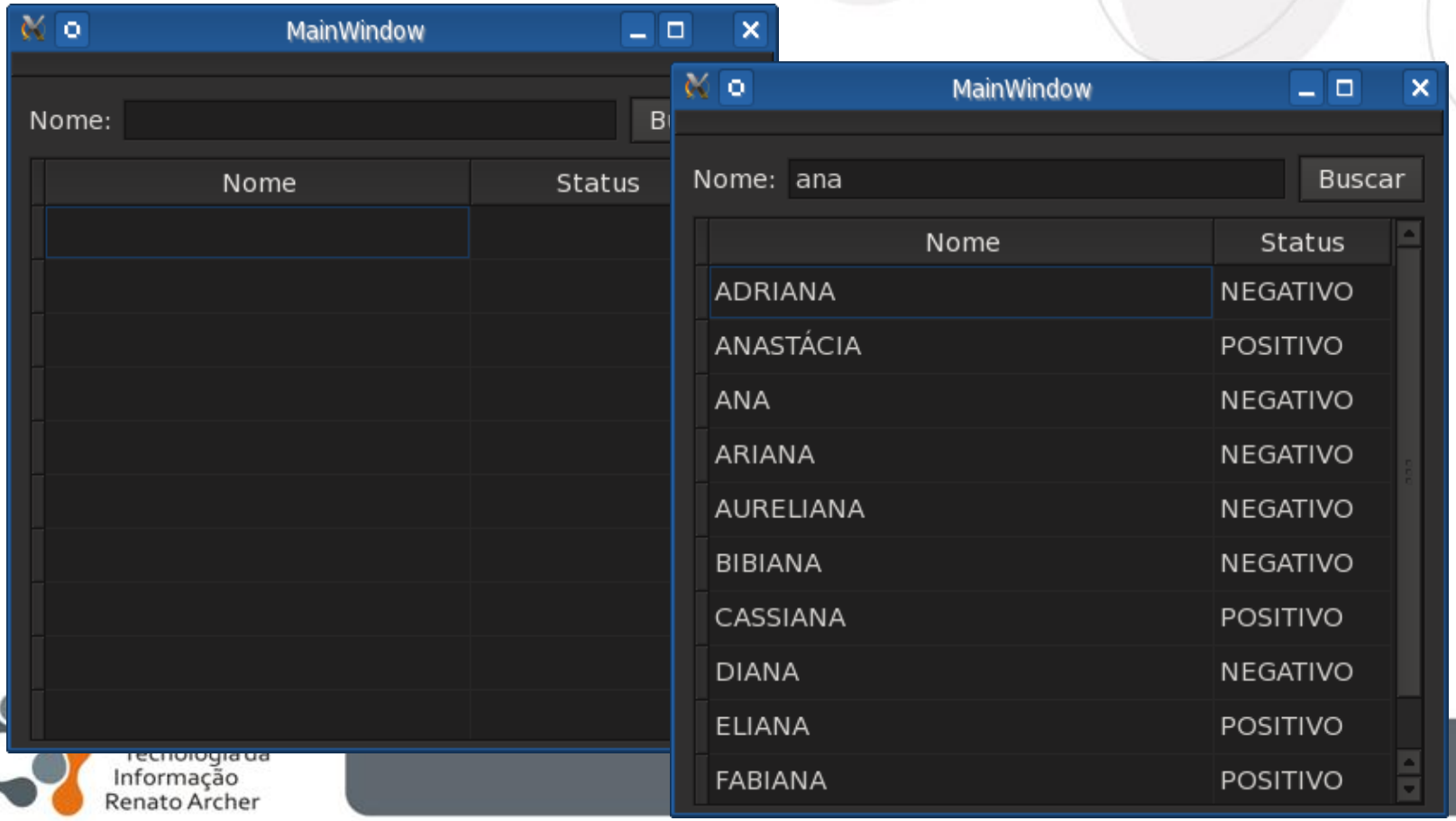
- **Armazenamento seguro de credenciais**



USUARIO SENHA
Atendente01 5fleff3993e5ba88c4a097eafaa87f079b49b5e9
Atendente02 4600998d199cf55baca5baaee818d56cb674a9b8
Atendente03 f0c30123f7c735ca1974a85eb77a900fda9a4b5e
Atendente04 0f4703dbb77fe9a29cc0907cb6c8ebb23762ca3b
Supervisor 55bfcb9f592d793c76e3beefb77c797e12fd616b
Atendente05 cb5690fae21d427690df057a258b2396df783d31

Exemplo: Acesso aos Dados

- Software Funcional:
  - Busca a partir da entrada de um usuário.

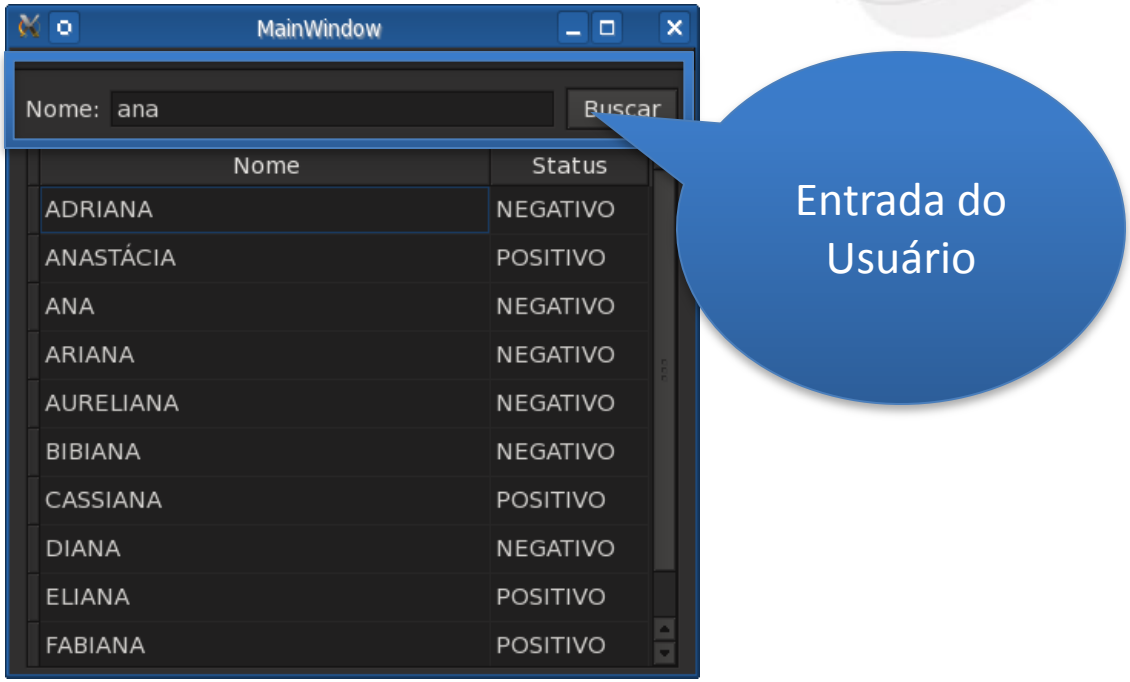


Exemplo: Acesso aos Dados

- Software Seguro Aspectos Tangíveis:
  - Dificultar extração dos dados de resultados dos exames;
  - Reforçar chaves de buscas não triviais;
  - Definir tempo de sessão (timeout);
  - …
- Software Seguro Aspectos Intangíveis:
  - Validação das entradas de busca;
  - Consulta segura aos resultados de exames;
  - Segurança na base de dados;
  - Definição granular de papeis e perfis de acesso.
  - …

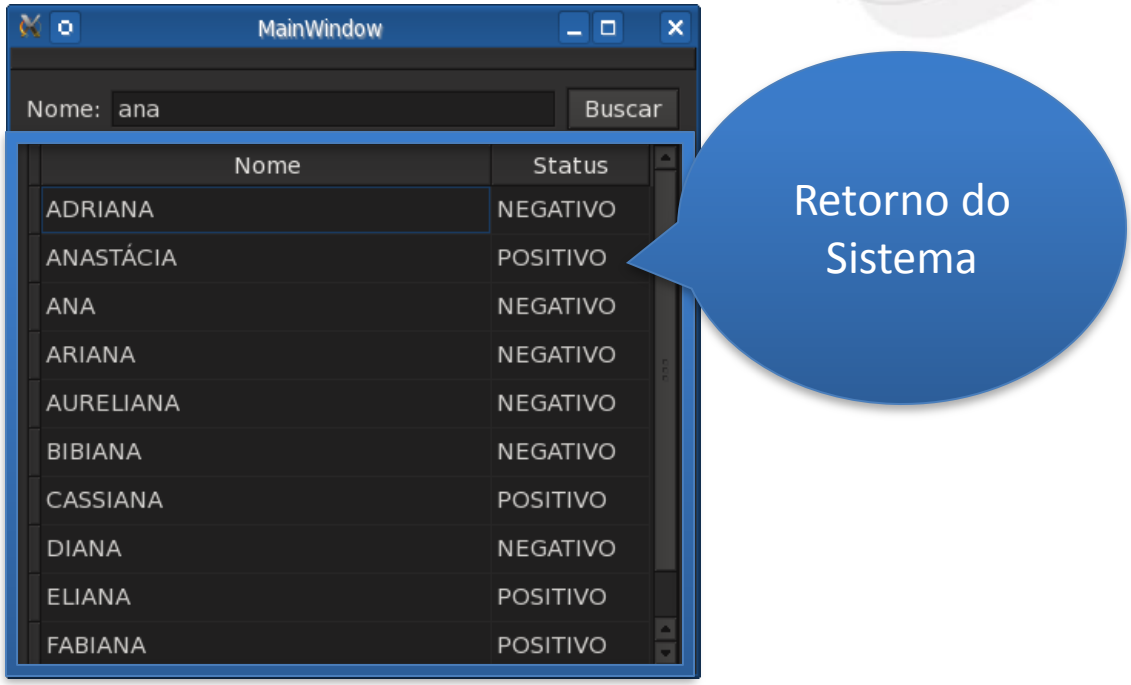
Exemplo: Acesso aos Dados

- **Dificultar a extração dos dados de resultados dos exames**



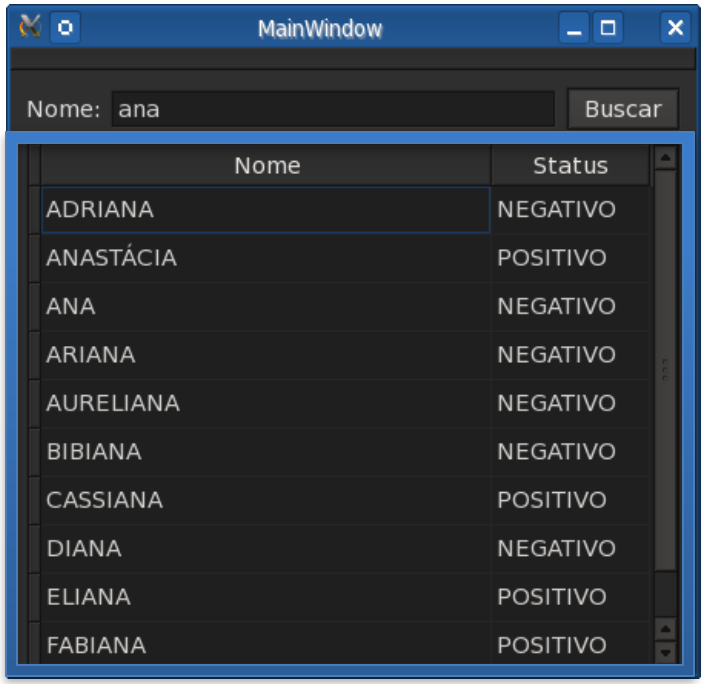
Exemplo: Acesso aos Dados

- **Dificultar a extração dos dados de resultados dos exames**

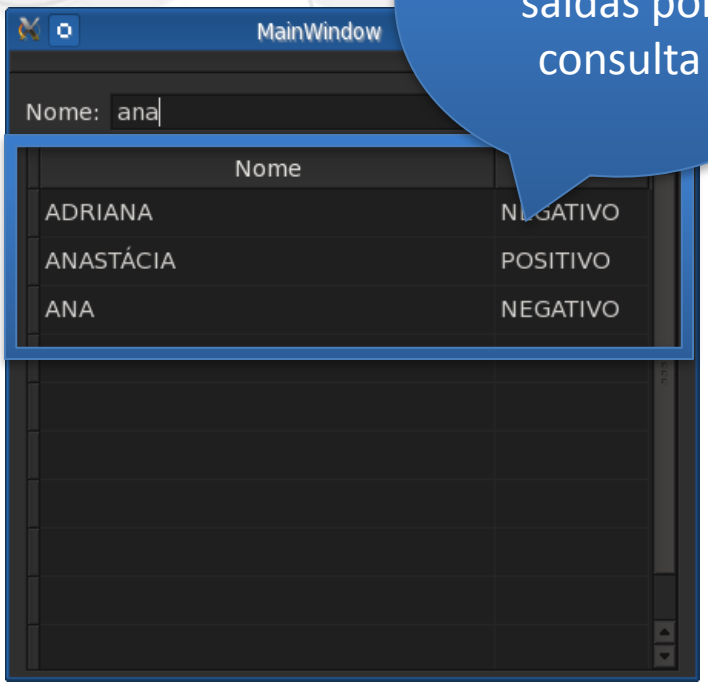


Exemplo: Acesso aos Dados

- **Dificultar a extração dos dados de resultados dos**



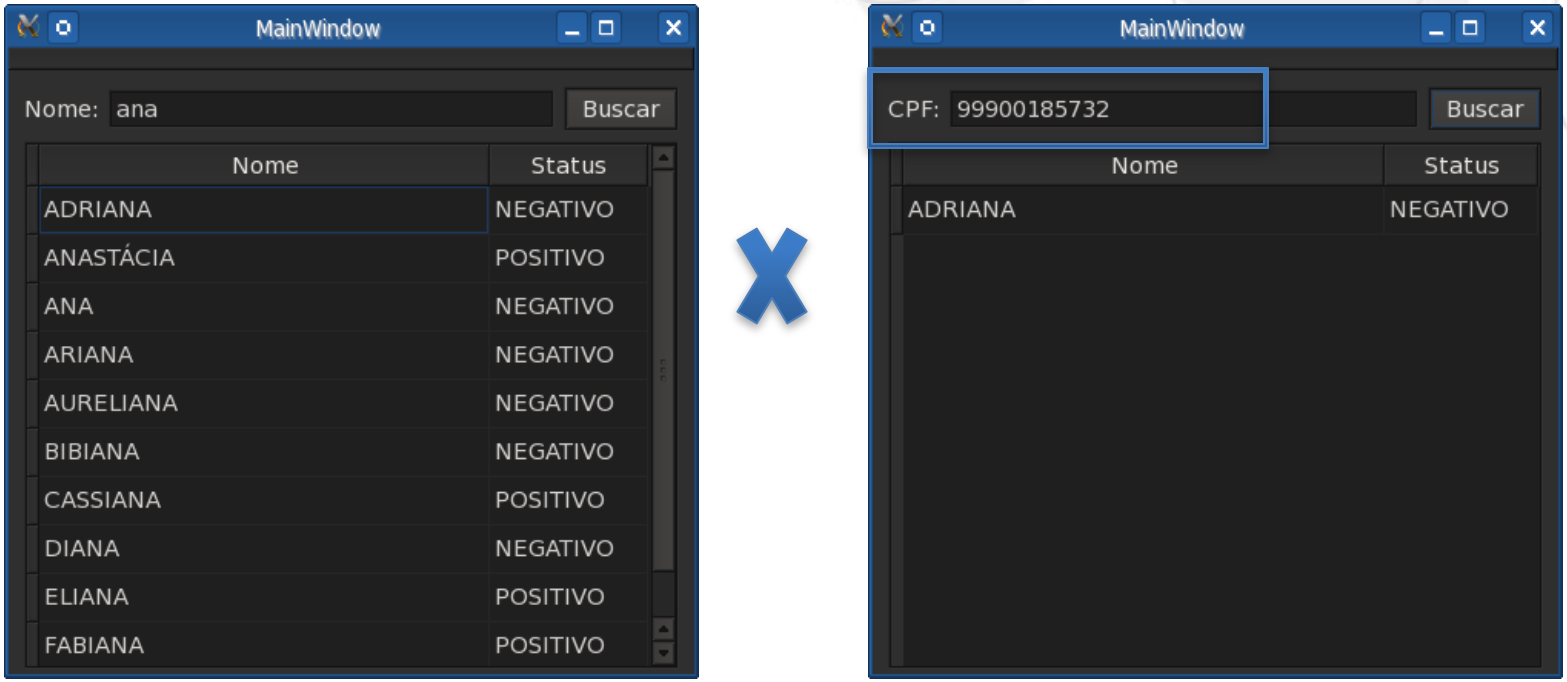
X



Máximo de N saídas por consulta

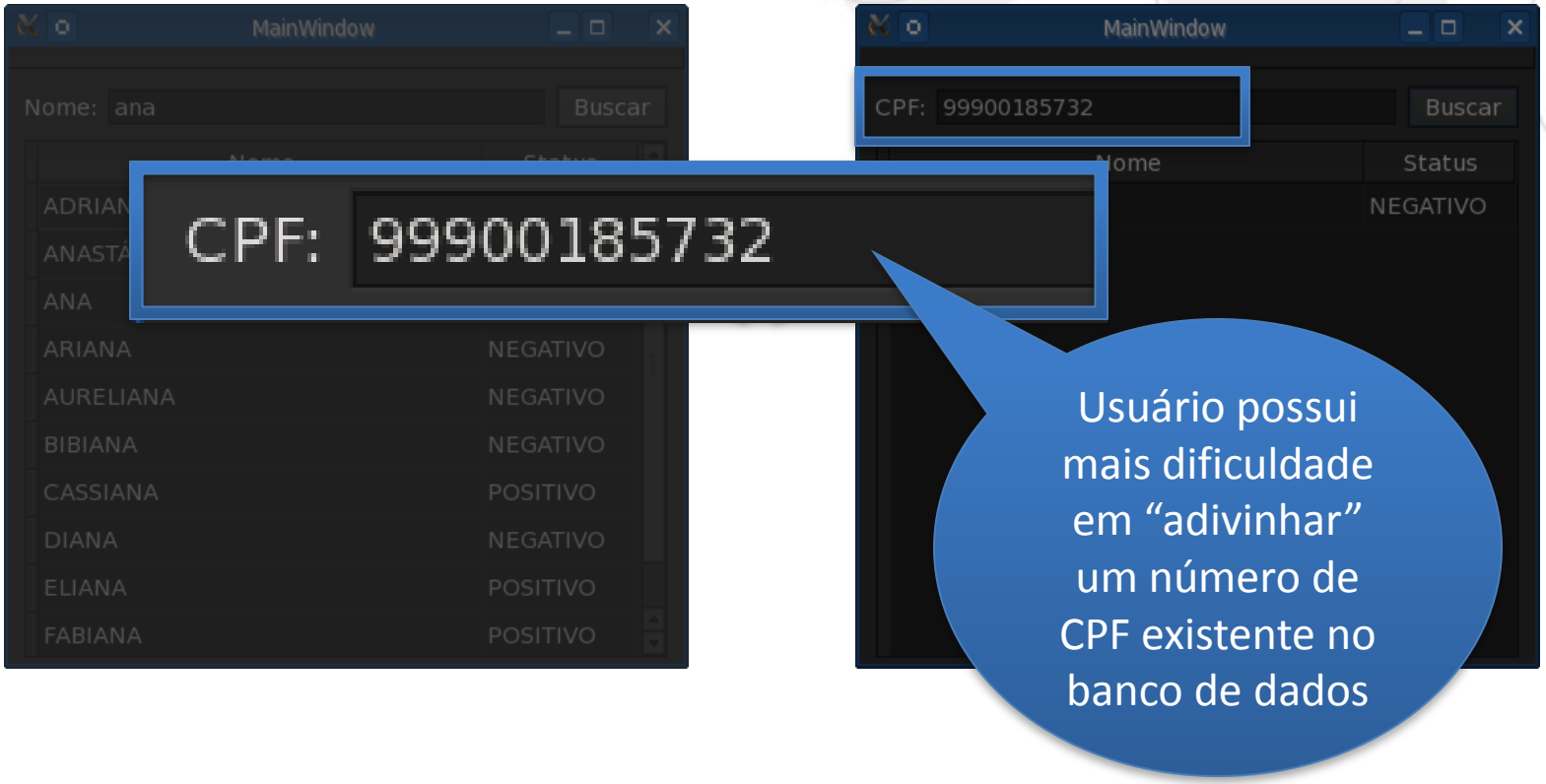
Exemplo: Acesso aos Dados

- **Forçar o uso de chaves de busca não triviais**



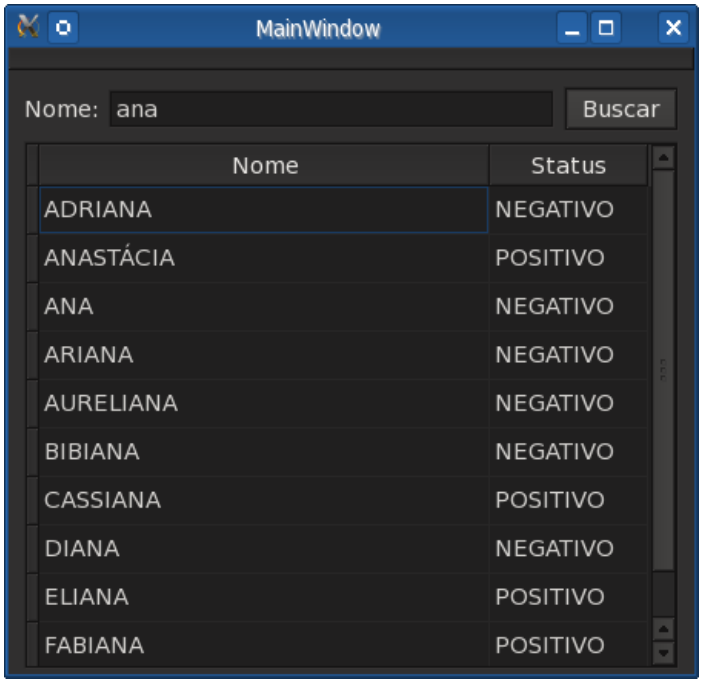
Exemplo: Acesso aos Dados

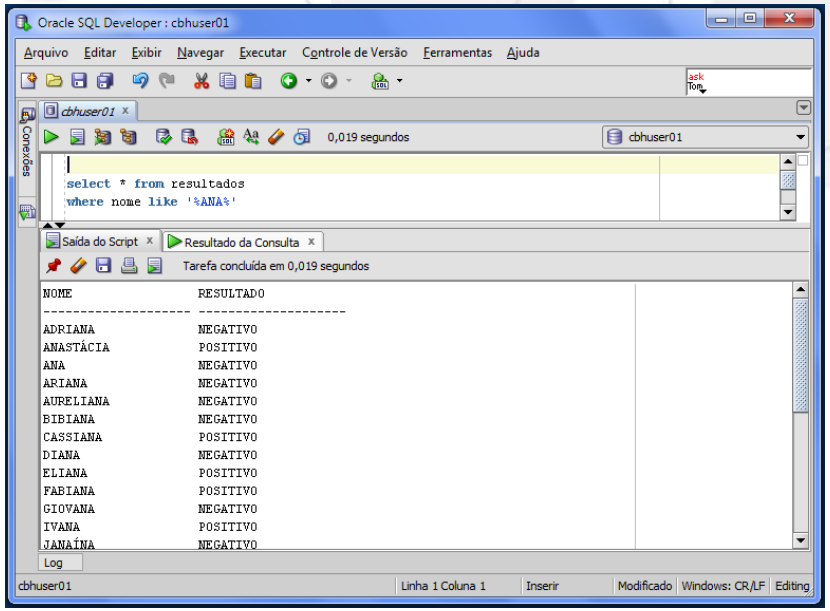
- **Reforça chaves de busca não triviais**



Exemplo: Acesso aos Dados

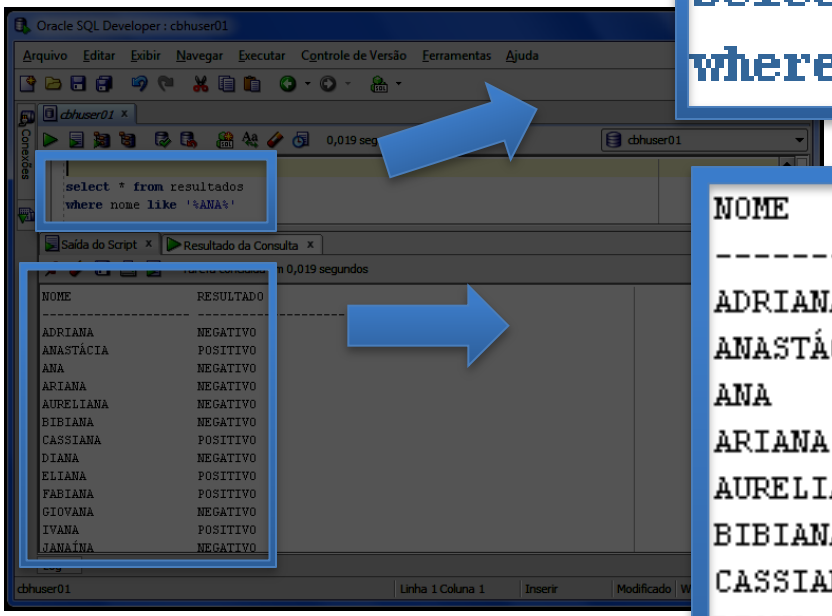
- **Validação das entradas de buscas**





Exemplo: Acesso aos Dados

- **Validação das entradas de buscas**

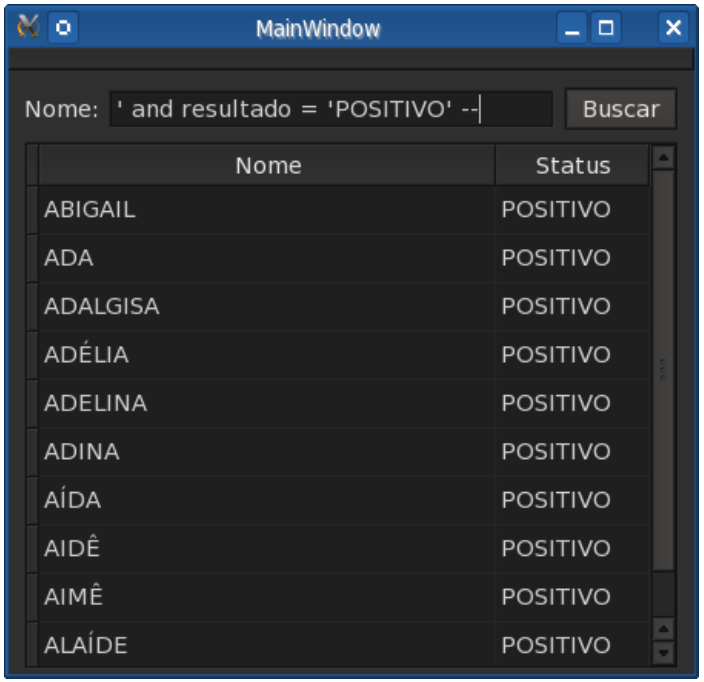


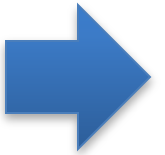

```
select * from resultados
where nome like '%ANA%'
```

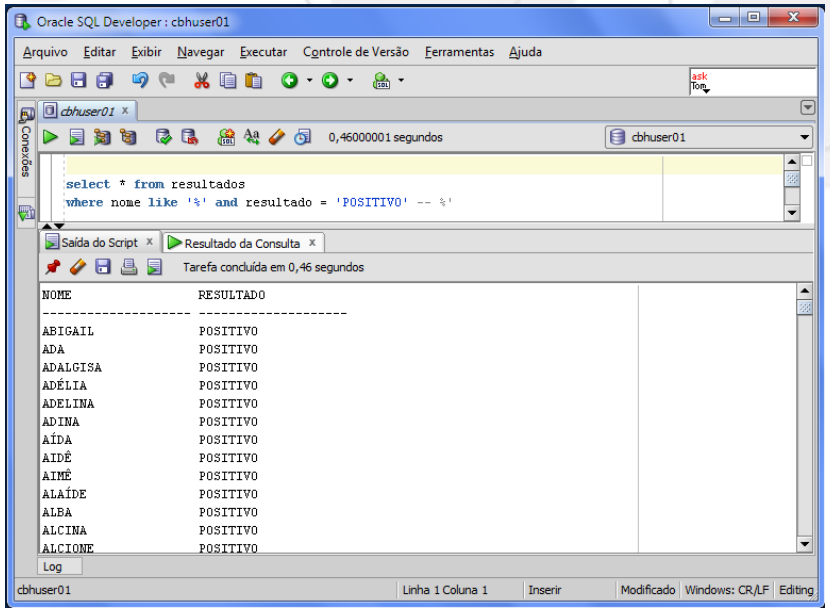
NOME	RESULTADO
ADRIANA	NEGATIVO
ANASTÁCIA	POSITIVO
ANA	NEGATIVO
ARIANA	NEGATIVO
AURELIANA	NEGATIVO
BIBIANA	NEGATIVO
CASSIANA	POSITIVO
DIANA	NEGATIVO
ELIANA	POSITIVO
FABIANA	POSITIVO
GIOVANA	NEGATIVO
IVANA	POSITIVO

Exemplo: Acesso aos Dados

- **Validação das entradas de buscas**

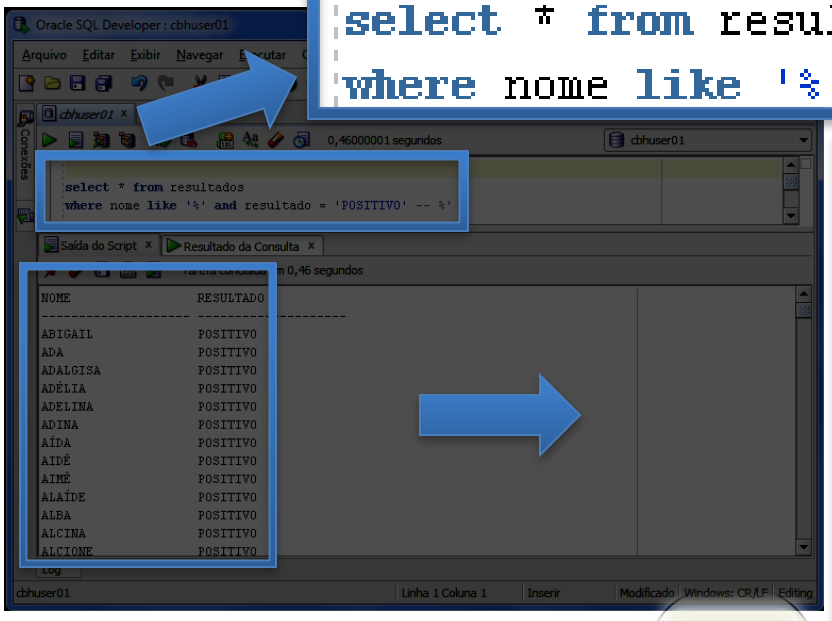






Exemplo: Acesso aos Dados

- **Validação das entradas de buscas**




```
select * from resultados
where nome like '%' and resultado = 'POSITIVO' -- %'
```

NOME	RESULTADO
ABIGAIL	POSITIVO
ADA	POSITIVO
ADALGISA	POSITIVO
ADÉLIA	POSITIVO
ADELINA	POSITIVO
ADINA	POSITIVO
AÍDA	POSITIVO
AIDÊ	POSITIVO
AIMÊ	POSITIVO
ALAÍDE	POSITIVO
ALBA	POSITIVO
ALCINA	POSITIVO
ALCIONE	POSITIVO

Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer

- No brasil: PCI
- Aplicações Web para e-commerce
- OWASP RFP
- Norma NBR
- Exemplos de ataques
- Recomendações