



Construção e teste de app gamificado gerador de senhas fortes e memoráveis: Um estudo exploratório em cibersegurança

Hugo Lima Romão, Marcelo Henrique Oliveira
Henklain, Felipe Leite Lobo e Eduardo Luzeiro
Feitosa

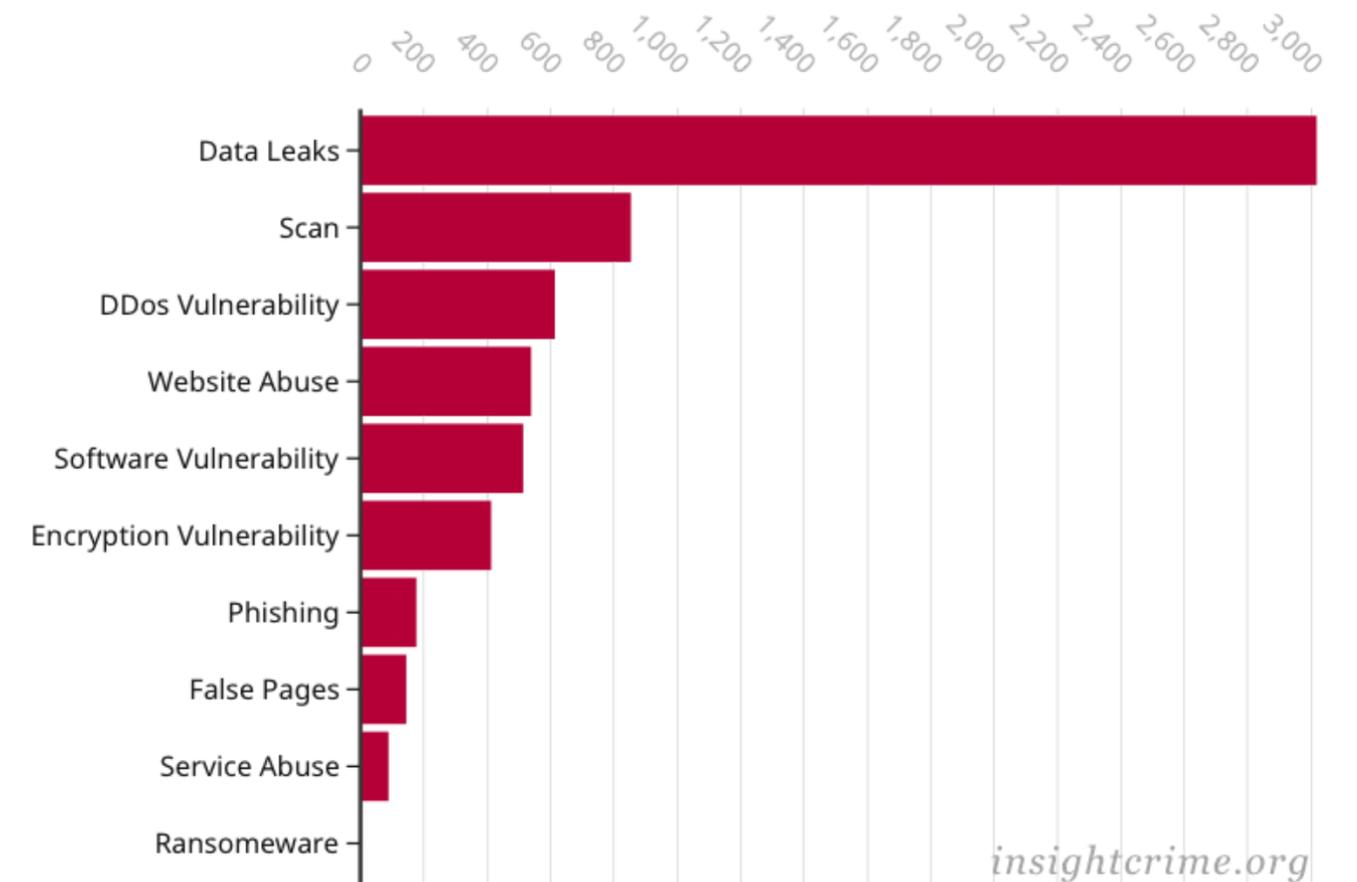


Introdução

Número de incidentes de cibersegurança registrados pelo governo brasileiro (2020 - 2024).



Tipos de incidentes de cibersegurança registrados pelo governo brasileiro (Jan - Mai, 2024).



Fonte: INSIGHT CRIME. Kidnapping Data for Ransom Is a Booming Business in Brazil. In: Insight Crime. 2024.

Introdução

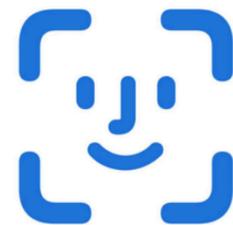
Qual o papel do usuário na segurança de dados sensíveis em sistemas on-line?

Quais medidas de segurança podemos adotar para minimizar o risco de ciberataques ao acessar sistemas on-line?

Motivação



Touch ID
2013

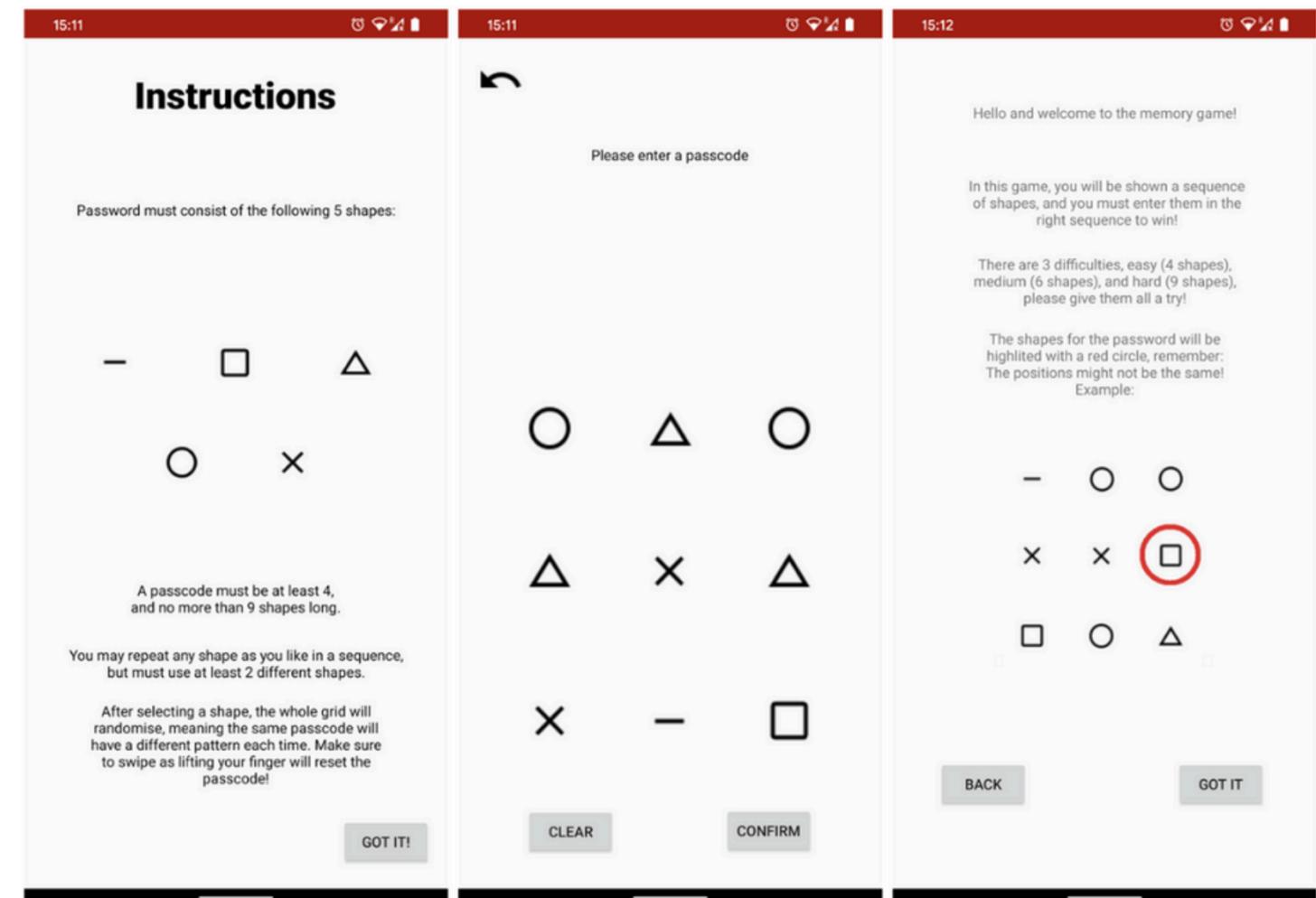


Face ID
2017



Optic ID
2024

Exemplo de esquema de autenticação gráfica.



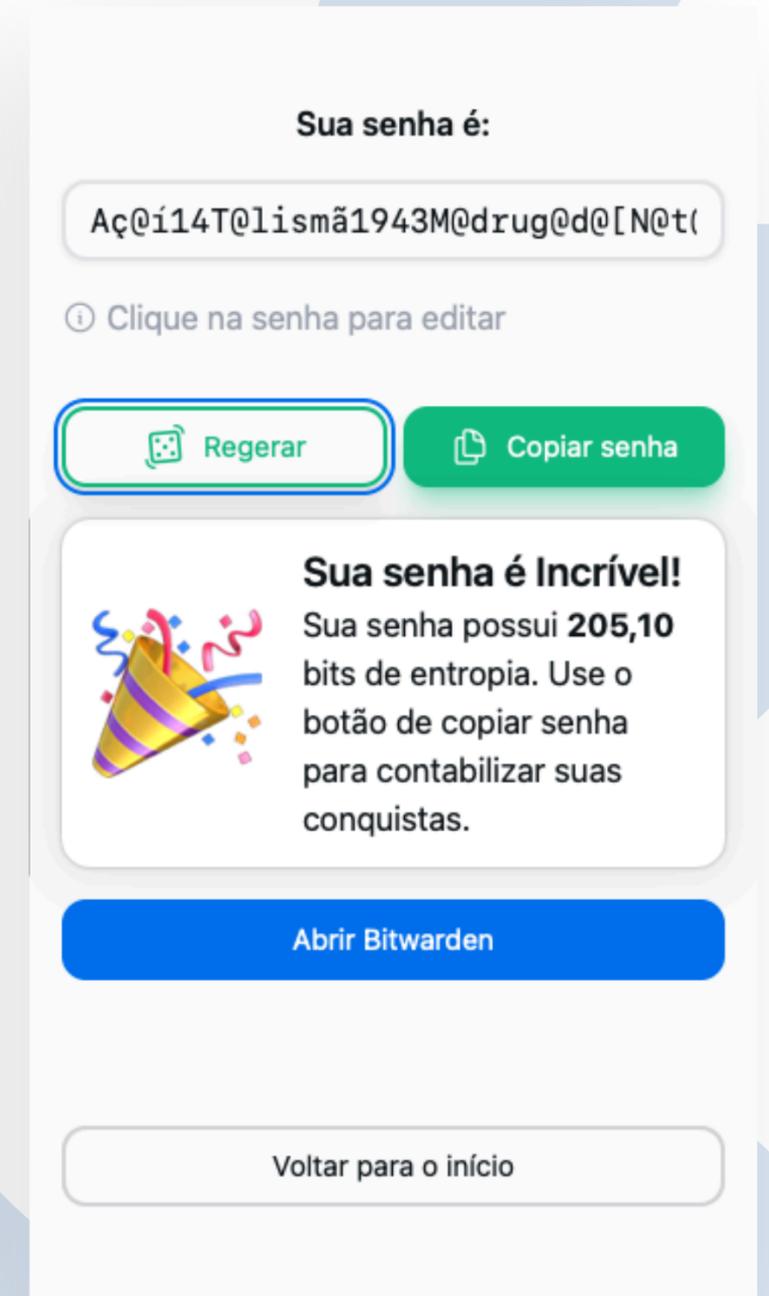
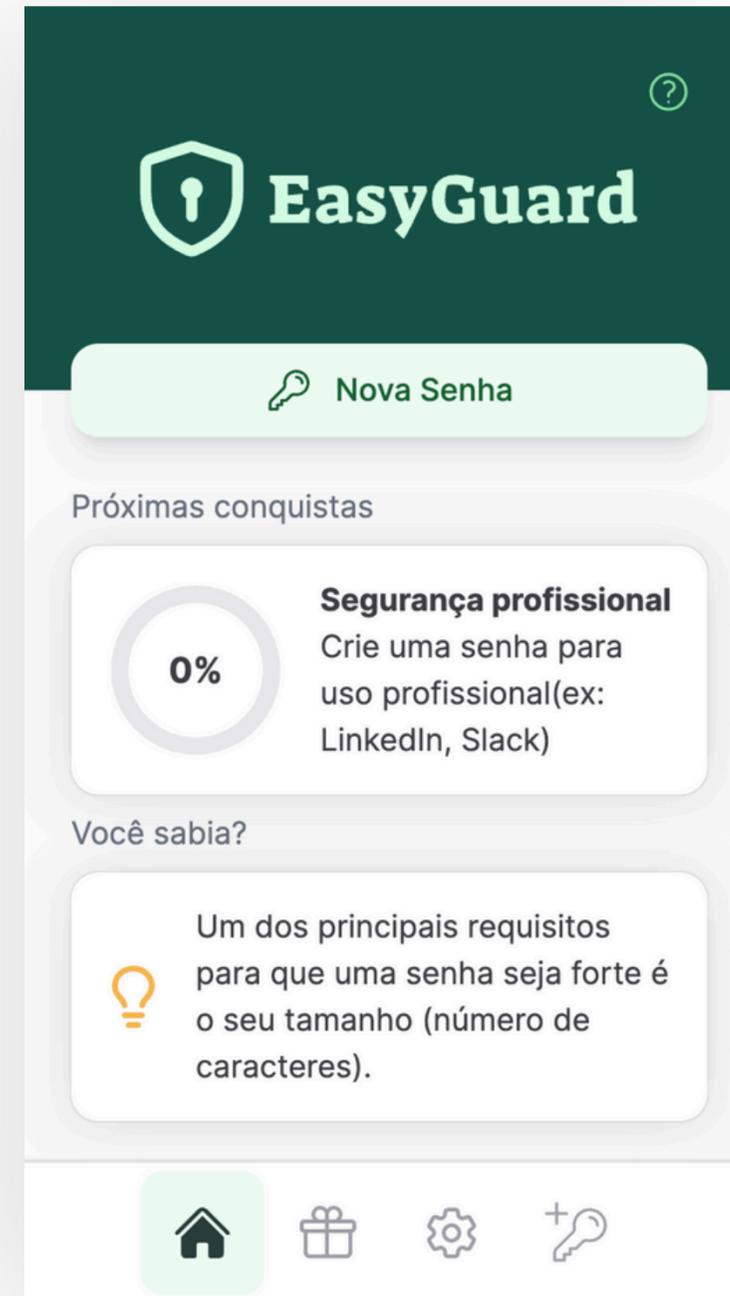
(c) Instructions

(d) Bu-Dash grid

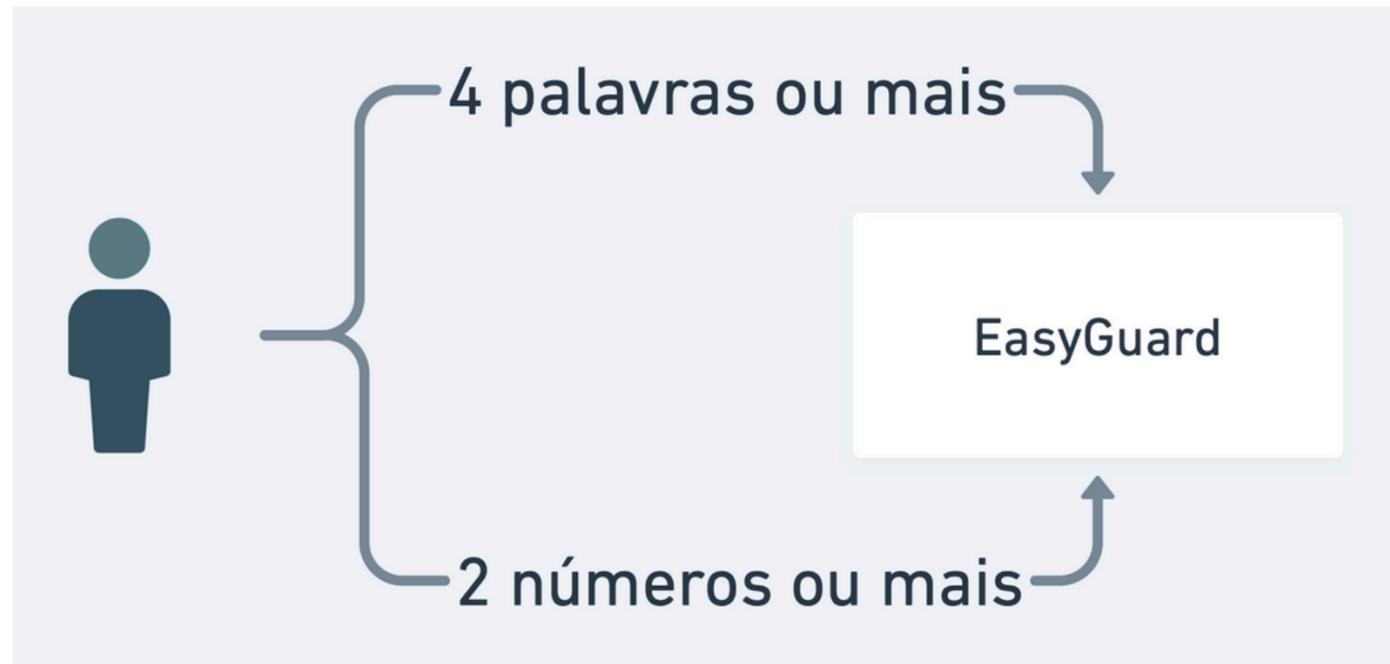
(e) Memory Game

Andriotis, P., Kirby, M. & Takasu, A. Bu-Dash: a universal and dynamic graphical password scheme (extended version). *Int. J. Inf. Secur.* 22, 381–401 (2023).

Solução proposta



Algoritmo de geração de senhas



EasyGuard

Vamos criar uma nova senha!

Para começar, vamos precisar de quatro palavras(ou mais). Quanto mais sem sentido, melhor! Você pode tentar criar uma história bizarra com as palavras, como: "corajoso, buriti, do mato, fez vestibular".

Palavra 1

Palavra 2

Palavra 3

Palavra 4

Adicionar palavra →

EasyGuard

Nova Senha

Próximas conquistas

Segurança

Última etapa

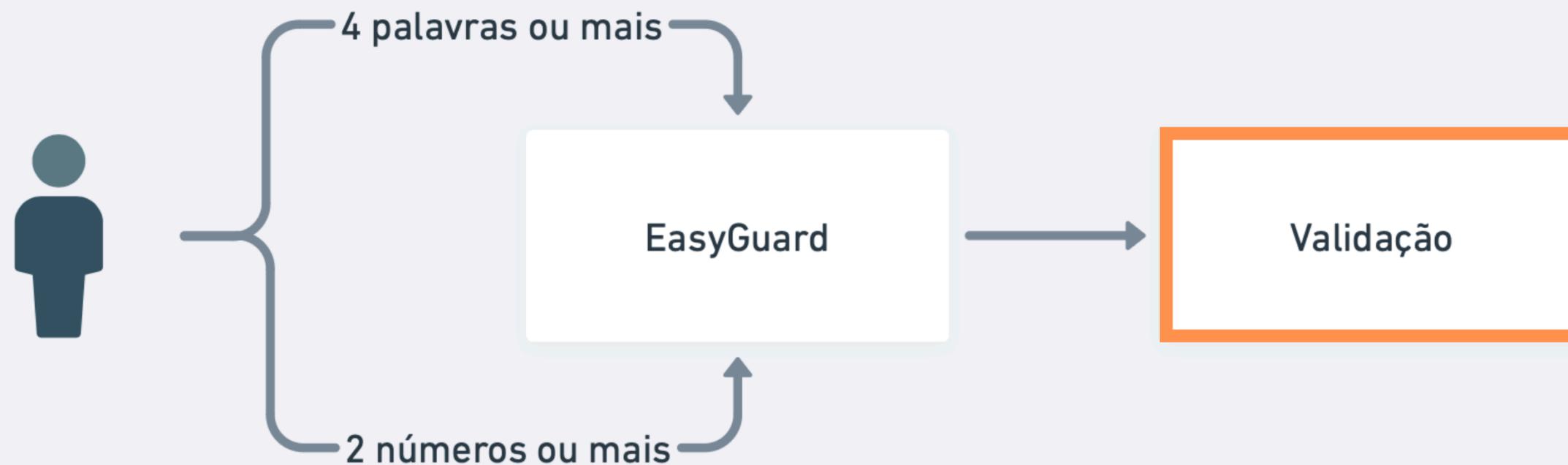
Agora vamos precisar de dois números significativos para você. Não vale usar datas de nascimento, idade ou qualquer informação muito óbvia sobre você.

Número 1

Número 2

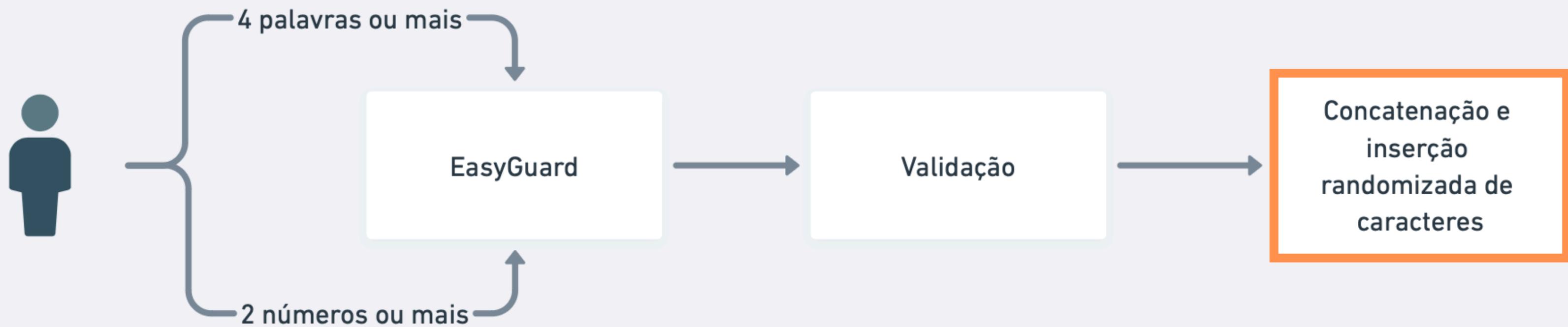
Voltar Adicionar número →

Algoritmo de geração de senhas

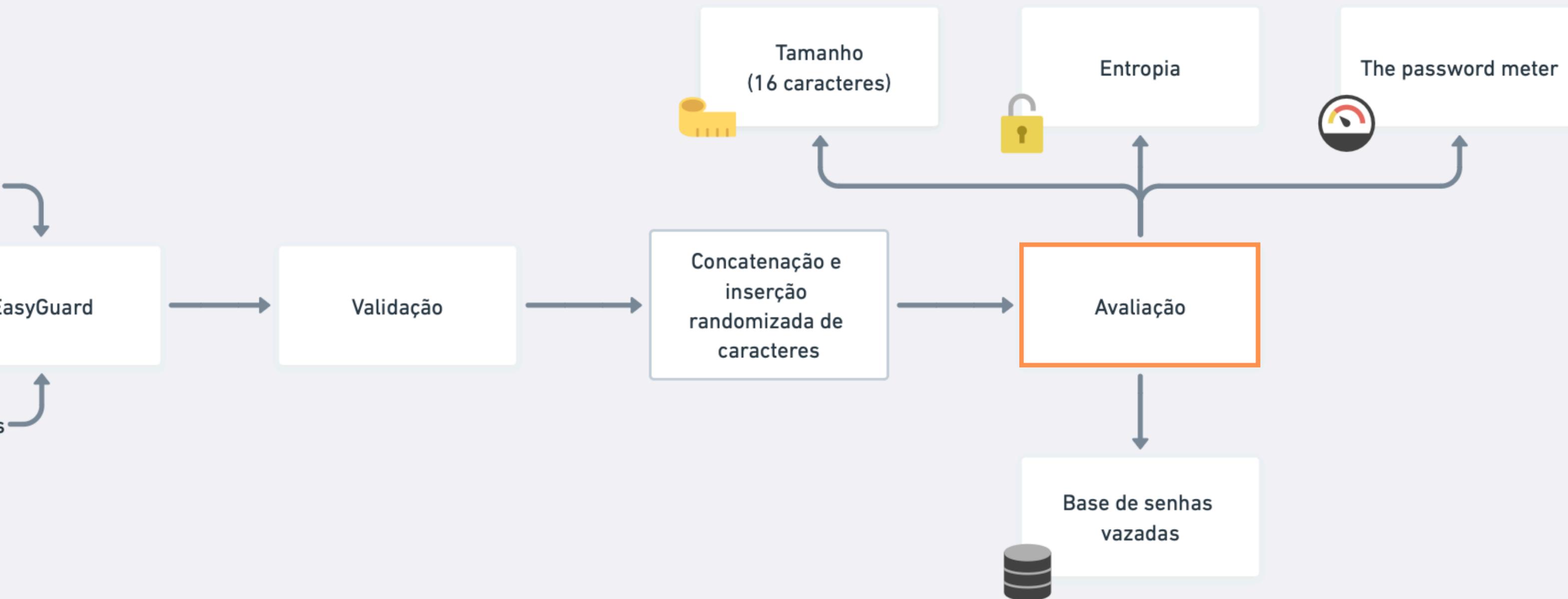


- **Maior que três caracteres.**
- **Não devem formar padrões de teclado.**
- **Não devem estar presentes na lista de palavras comuns do Português.**

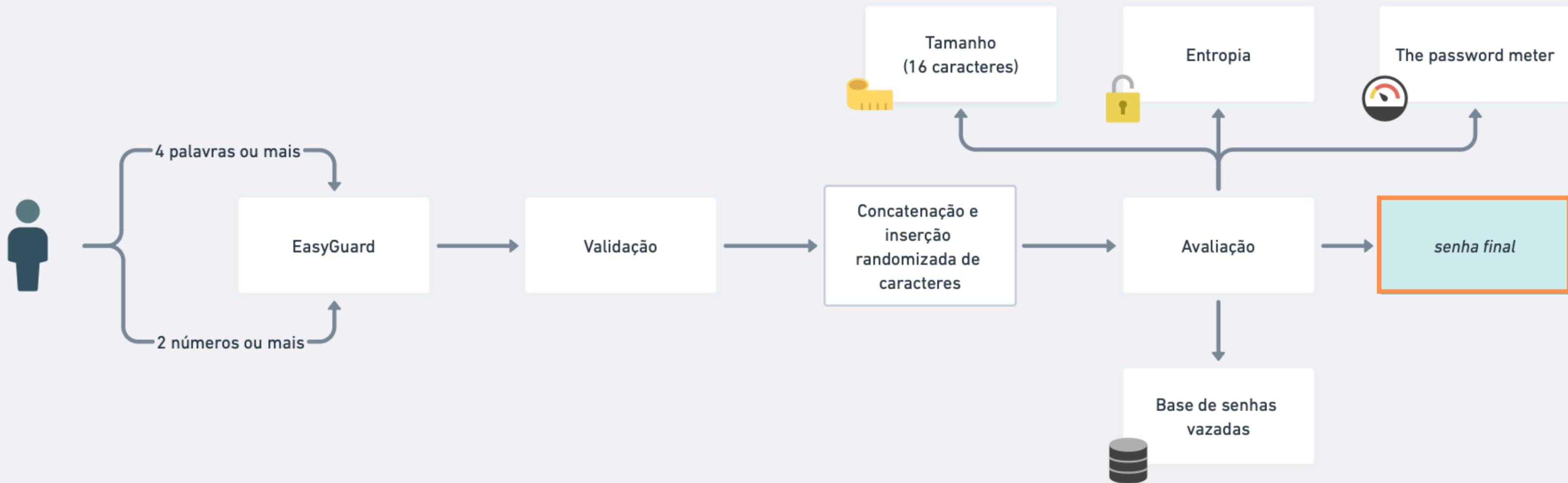
Algoritmo de geração de senhas



Algoritmo de geração de senhas



Algoritmo de geração de senhas



Ambiente gamificado



Pular

Segurança em primeiro lugar

Nosso algoritmo de geração é baseado em métodos científicos amplamente testados.

UFRR

DCC DEPTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

SBSeg24

Conquistas

O início da jornada!
Crie uma senha para seu E-mail pessoal

Pegando o jeito
Crie uma senha para seu E-mail profissional

CONQUISTA DESBLOQUEADA!

Defesa pessoal I
Crie uma senha para uma conta de uso pessoal (ex: Instagram, TikTok, Pinterest)

Compartilhe

Alteos stickers (Community) © Alteos CC BY 4.0

Sua senha é:

4Açai4Buriti3Talismã!_Coração1!

👉 Clique na senha para editar

🎲 Regerar

📄 Copiar senha

Sua senha é Incrível!
Sua senha possui **210,23** bits de entropia. Use o botão de copiar senha para contabilizar suas conquistas.

Abrir Bitwarden

Voltar para o início

Instrumentos

Teste de
aprendizagem

Teste de custo
cognitivo

Teste de
engajamento

Instrumentos

Teste de aprendizagem

Avaliação de custo cognitivo

Teste de engajamento

- Questionário aplicado no modelo pré-pós teste.
- “Crie uma senha que você considere forte e adequada para utilizar no seu dia a dia”.

Instrumentos

Teste de
aprendizagem

Avaliação de custo
cognitivo

Teste de
engajamento



- Teste de memória.
- Teste de digitação.
- Teste combinado de memória e digitação.

Instrumentos

Teste de
aprendizagem

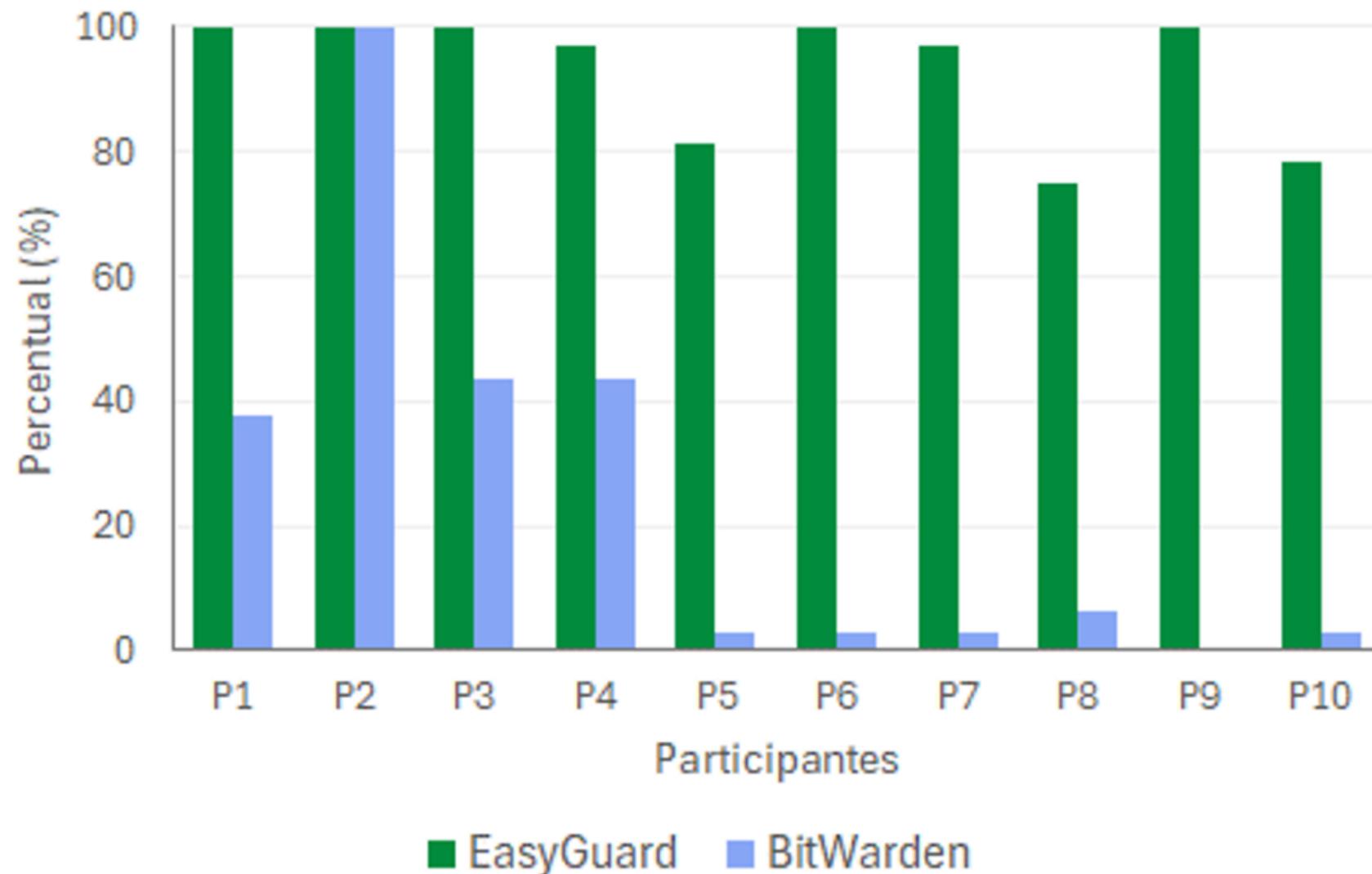
Avaliação de custo
cognitivo

Teste de
engajamento

- Teste de usabilidade (PSSUQ).
- Registro de uso de aplicação.

Resultados e Discussão

Percentual de acertos no teste de memória



Média de acertos

92,81%

EasyGuard ($DP = 9,79$)

Média de acertos

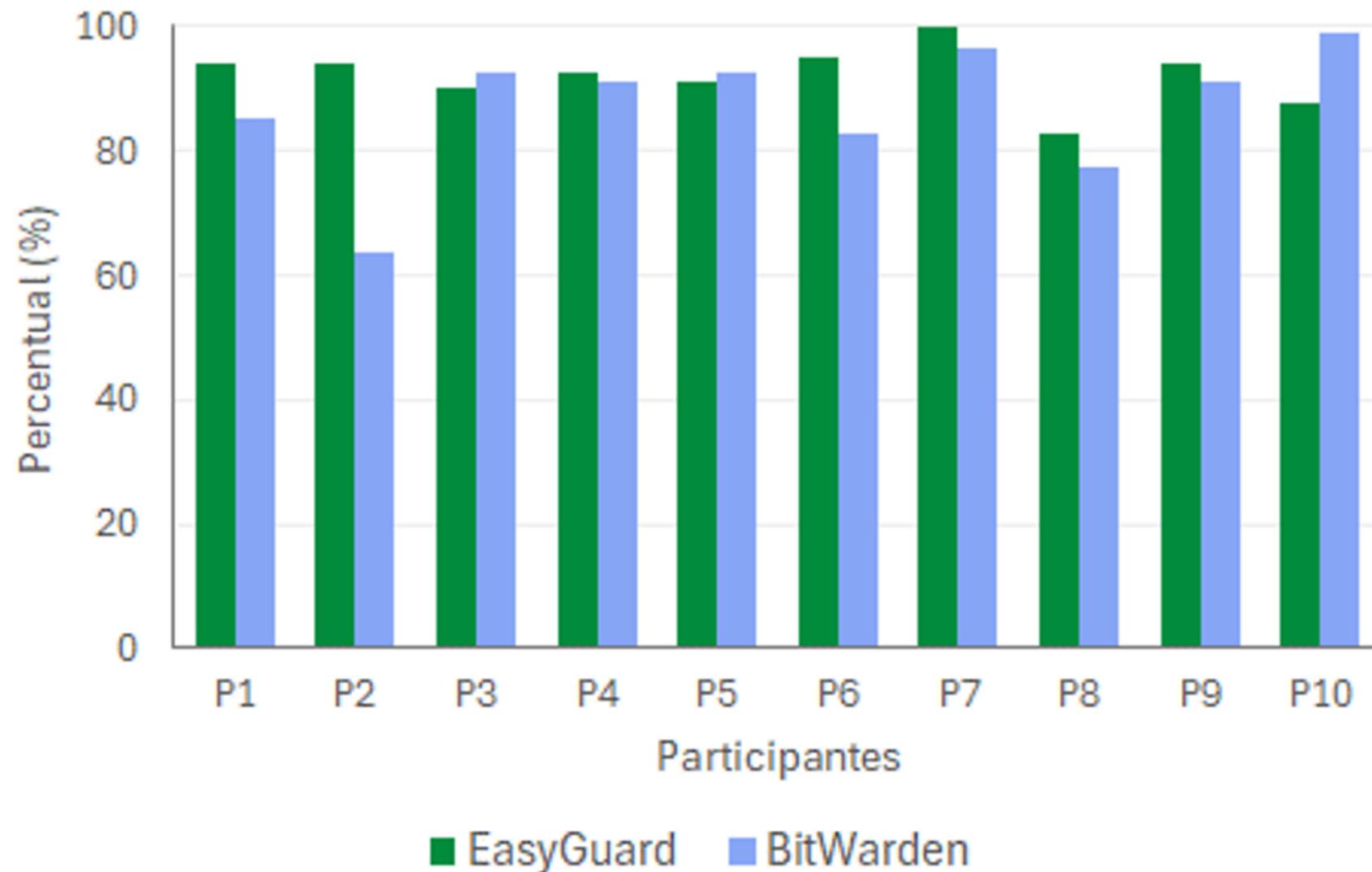
24,38%

Bitwarden ($DP = 30,61$)

($t = 7,407$; $gl = 9$; $p < 0,001$; $d = 2,342$)

Resultados e Discussão

Percentual de acertos no teste de digitação



Média de acertos

92,00%

EasyGuard ($DP = 4,44$)

Média de acertos

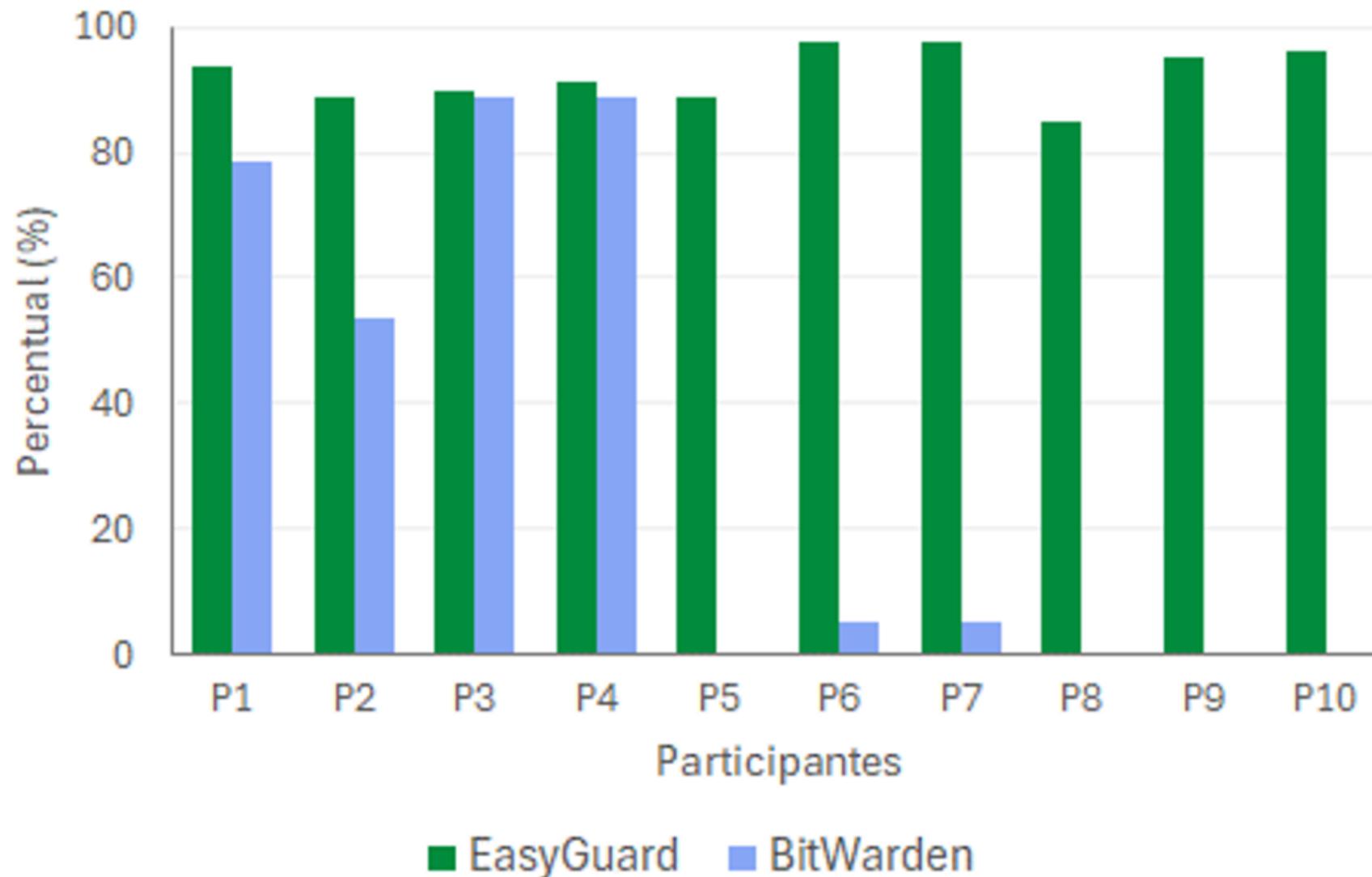
87,13%

Bitwarden ($DP = 9,88$)

($t = 1,410$; $gl = 9$; $p = 0,192$)

Resultados e Discussão

Percentual de acertos no teste combinado



Média de acertos

92,38%

EasyGuard ($DP = 4,05$)

Média de acertos

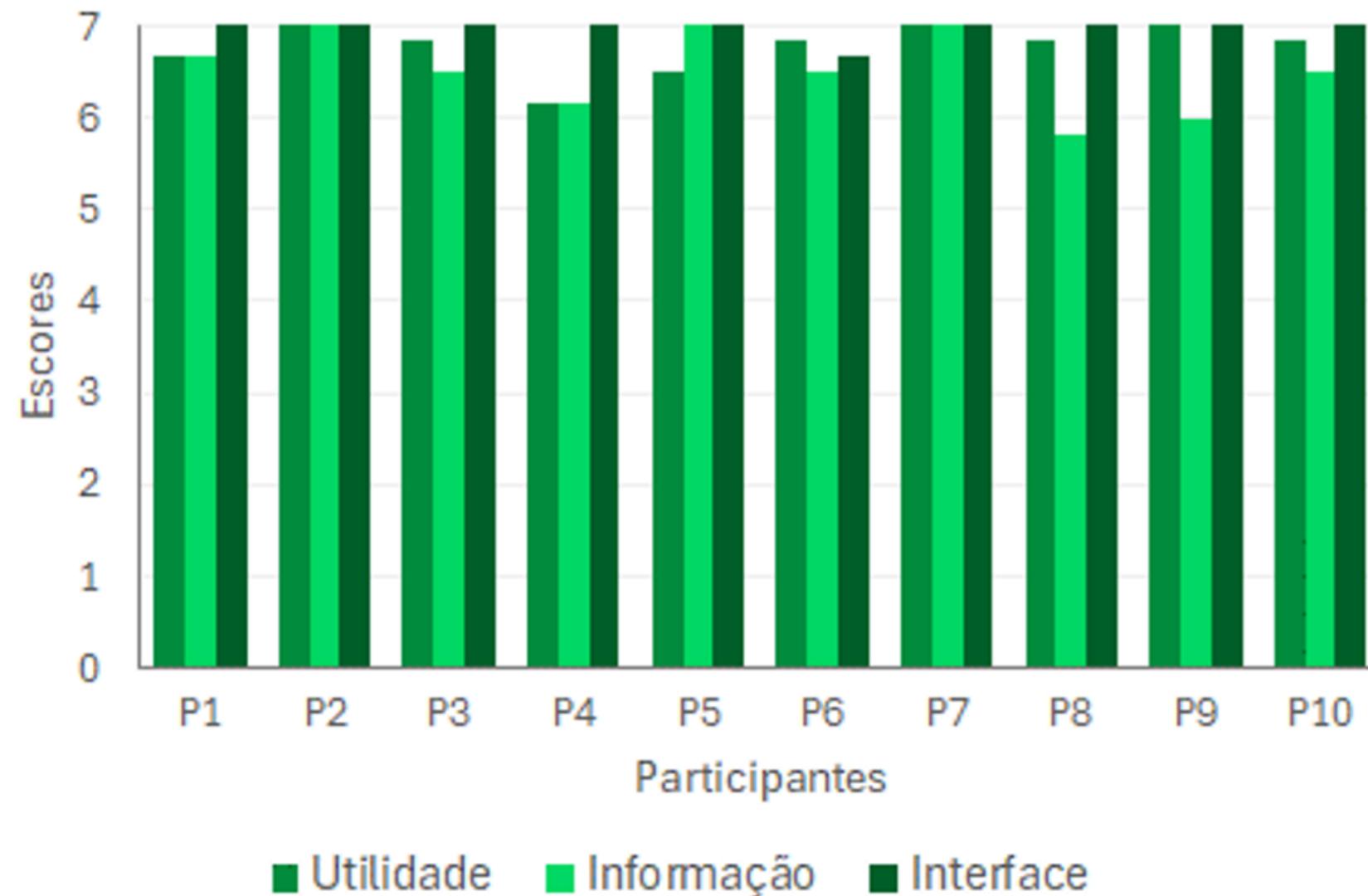
32,00%

Bitwarden ($DP = 38,28$)

($t = 4,599$; $gl = 9$; $p < 0,001$; $d = 1,454$)

Resultados e Discussão

Escores nas subescalas do PSSUQ



Escore médio

6,77

Usabilidade ($DP = 0,25$)

Escore médio

6,52

Informação ($DP = 0,40$)

Escore médio

6,97

Interface ($DP = 0,10$)

Resultados e Discussão

Antes da intervenção

10,9 caracteres
($DP=2,21$)

Depois da intervenção

15,4 caracteres
($DP=4,84$)

($t = 2,645; gl = 9; p = 0,027; d = 0,836$)

Resultados e Discussão

Antes da intervenção

3,7 grupos de
caracteres
($DP=0,64$)

Depois da intervenção

3,7 grupos de
caracteres
($DP=0,64$)

Resultados e Discussão

Antes da intervenção

68,06 bits de entropia
($DP=16,02$)

Depois da intervenção

96,82 bits de entropia
($DP=32,21$)

($t = 2,668; gl = 9; p = 0,026; d = 0,844$)

Considerações Finais

- Nosso app promoveu o comportamento de “Projetar senhas fortes”.
- Senhas mais memoráveis e com menor custo cognitivo.
- Recursos gamificados devem ser aperfeiçoados.

Trabalhos futuros

- Avaliar a força das senhas geradas a partir de algoritmos de quebra de senha mais robustos.
- Refinar o processo de coleta de dados.
- Coletar dados com mais participantes.
- Aperfeiçoar elementos gamificados.



Obrigado!

Autores

- Hugo Lima Romão
- Marcelo Henrique Oliveira Henklain
- Felipe Leite Lobo
- Eduardo Luzeiro Feitosa

Contato

- hugo8romao@gmail.com
- {marcelo.henklain, felipe.lobo}@ufrr.br
- efeitosa@icomp.ufam.edu.br

