

Gestão Pessoal de Credenciais de Acesso a Serviços Digitais

Felipe Juris Jacques¹, Eduardo Dalcin¹

¹ Especialização em Gestão de Tecnologia da Informação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha Campus Panambi
(IFFAR) – Caixa Postal 98787 – 740 – Panambi – RS – Brazil

Abstract. *This meta-paper describes the style to be used in articles and short papers for SBC conferences. For papers in English, you should add just an abstract while for the papers in Portuguese, we also ask for an abstract in Portuguese (“resumo”). In both cases, abstracts should not have more than 10 lines and must be in the first page of the paper.*

Resumo. *Este meta-artigo descreve o estilo a ser usado na confecção de artigos e resumos de artigos para publicação nos anais das conferências organizadas pela SBC. É solicitada a escrita de resumo e abstract apenas para os artigos escritos em português. Artigos em inglês deverão apresentar apenas abstract. Nos dois casos, o autor deve tomar cuidado para que o resumo (e o abstract) não ultrapassem 10 linhas cada, sendo que ambos devem estar na primeira página do artigo.*

1. Introdução

All full papers and posters (short papers) submitted to some SBC conference, including any supporting documents, should be written in English or in Portuguese. The format paper should be A4 with single column, 3.5 cm for upper margin, 2.5 cm for bottom margin and 3.0 cm for lateral margins, without headers or footers. The main font must be Times, 12 point nominal size, with 6 points of space before each paragraph. Page numbers must be suppressed.

Full papers must respect the page limits defined by the conference. Conferences that publish just abstracts ask for **one**-page texts.

2. Credenciais de Acesso a Serviços Digitais

Qualquer serviço digital que exija autenticidade para identificar usuários utiliza credenciais de acesso. Embora cada serviço tenha credenciais únicas, eles compartilham padrões comuns que os usuários conhecem. Além disso, os serviços digitais têm contratos que os usuários devem aceitar, mas a tecnologia por trás da segurança não é transparente para os usuários. No entanto, é responsabilidade do usuário operar corretamente e respeitar práticas de segurança comuns.

Ao se cadastrar, para possuir uma conta de usuário em um serviço digital, é comum fornecer informações pessoais básicas de identificação do usuário. Esse cadastro dará origem a um conjunto de credenciais de acesso de uso individual, que é utilizado para ter acesso ao respectivo serviço digital, normalmente um identificador único do usuário como telefone, CPF, nome ou e-mail e uma senha que deve ser forte e segura, de conhecimento exclusivo do usuário.

2.1. Segurança de Serviços Digital

Por mais sofisticados que os serviços digitais possam ser, não existe garantias de segurança. É fundamental mitigar os riscos de segurança por meio de práticas individuais.

As credenciais de acesso devem ser protegidas para evitar que terceiros mal-intencionados as usem para obter vantagens indevidas. Deixar credenciais vulneráveis pode expor o usuário a riscos ilimitados, como roubo de informações, extorsão, invasão e mais.

Em um cadastro de conta de usuário é importante fornecer apenas informações necessárias e verdadeiras, informando apenas o mínimo necessário para minimizar a exposição pessoal, considerando quem terá acesso a elas.

3. Processo de Autenticação

Quando um usuário acessa um serviço digital, ele faz isso por meio do processo de autenticação (login), fornecendo duas informações: uma identificação única (telefone, nome ou e-mail) e uma senha secreta.

A senha é a primeira barreira contra um acesso não autorizado. Por isso, é fundamental que a senha seja aleatória e sem informações pessoais que possam ser facilmente descobertas por outras pessoas ou obtidas em perfis públicos do usuário.

Todo o serviço que é bem feito, vai usar um algoritmo de derivação de chave e nunca vai salvar as senhas das credenciais de forma aberta. Logo, se o mesmo limita o comprimento ou variabilidade de caracteres do cadastro da senha, é um grande indicativo de que o serviço não está preocupado com a segurança dos dados dos usuários.

3.1. Multi Fator de Autenticação

A autenticação multifator (MFA) é uma medida de segurança adicional que exige dois ou mais fatores de verificação para acessar uma conta ou recurso online. Isso aumenta a dificuldade de acesso não autorizado, pois mesmo com a senha, o atacante precisaria de fatores adicionais, como um código enviado ao smartphone ou e-mail, uma impressão digital ou outro tipo de verificação adicional.

A MFA se tornou uma prática padrão em serviços digitais, como bancos, redes sociais e sistemas corporativos, fornecendo uma camada adicional de segurança contra roubo de identidade e fraude cibernética. Porém, não existe um padrão de MFA, cada serviço digital tem suas próprias políticas de segurança.

3.2. Duplo Fator de Autenticação

O duplo fator de autenticação (2FA), autenticação em dois fatores (ADF) ou até mesmo verificação em duas etapas (TFA) é uma medida de segurança adicional que exige um segundo fator além da senha, como um código enviado ao smartphone ou um dispositivo token (token de hardware). Isso torna mais difícil para os atacantes acessarem contas online, mesmo que eles obtenham a senha.

É possível usar diversos dispositivos simultâneos para armazenar as chaves de duplo fator de autenticação e é indispensável realizar cópias de segurança em nuvem ou

arquivo digital. No entanto, alguns serviços não oferecem o duplo fator de autenticação ou exigem aplicativos proprietários, então é importante estar atento a política de segurança e recursos de recuperação de acesso de contas.

Muitos serviços online oferecem o duplo fator de autenticação como opção para aumentar a segurança dos usuários. Ativar o duplo fator de autenticação é uma etapa importante para proteger informações pessoais e é recomendável habilitá-lo sempre.

Um uso comum do duplo fator de autenticação é por meio do smartfone, utilizando um aplicativo de autenticação de dois fatores para gerar códigos de autenticação em tempo real sem conexão com a internet. Embora cada serviço possua maneiras diferentes de ativar o duplo fator de autenticação, normalmente é necessário acessar a configuração de segurança da conta do usuário, procurar a opção de ativar o duplo fator de autenticação ou algo relacionado ao termo. Será apresentada um código QR para ser fotografado pelo aplicativo no smartfone, em seguida será necessário digitar o código gerado pelo aplicativo para ativar o duplo fator de autenticação.

Independente do aplicativo a ser usado para armazenar as chaves de duplo fator de autenticação, é importante realizar cópias de segurança em nuvem ou em arquivo digital para evitar perda de acesso às contas de usuário.

4. Phishing

Phishing é um tipo de ataque cibernético onde criminosos tentam obter vantagem ou obter informações confidenciais, como senhas, informações pessoais e até detalhes de cartões de crédito, por meio de comunicações fraudulentas. Este termo deriva da palavra "fishing", que significa pescar em inglês, aludindo à ideia de lançar iscas para capturar vítimas desavisadas.

Os ataques de phishing podem ocorrer através de e-mails, mensagens de texto e chamadas telefônicas fraudulentas, serviços online falsos que se assemelham muito com os verdadeiros, aplicativos malignos em lojas de aplicativos, postagens e propagandas enganosas em redes sociais e anúncios fraudulentos de internet, onde os golpistas se passam por entidades legítimas para persuadir as pessoas a fornecerem suas informações pessoais ou tirar vantagens para realizar ataques ao dispositivo.

A conscientização sobre esses golpes é crucial, pois o conhecimento é a primeira linha de defesa contra os ataques cibernéticos. É importante estar atento a mensagens suspeitas que solicitam dados confidenciais ou contêm links e anexos desconhecidos. Para se proteger, verifique a autenticidade das mensagens, não clique em links ou baixe anexos de fontes desconhecidas e use soluções de segurança confiáveis. Se receber um código de autenticação sem solicitar, não o informe a ninguém e altere sua senha, pois pode ser uma tentativa de invasão.

5. Múltiplas Credenciais de Acesso

É comum que os usuários precisem gerenciar muitas credenciais de acesso para diversos serviços online. Nessa situação, não é recomendado repetir senhas para evitar que um invasor descubra uma senha e acesse outros serviços. É importante ter uma boa gestão de senhas e credenciais, incluindo a possibilidade de recuperar senhas esquecidas.

5.1. Lugares para Guardar Anotações de Credenciais

É improvável que uma pessoa possa memorizar todas as credenciais de acesso, então é necessário anotar as informações em algum lugar. É importante anotar não só o login e senha, mas também outros detalhes, como códigos de recuperação e descrições.

Ao usar um meio digital para anotações, é desejável usar um programa ou aplicativos de confiança para proteger as informações. Além disso, é útil evitar letras e caracteres semelhantes para evitar confusões.

5.1.1. Anotações em Meio Físico

É comum optar por anotar as informações das credenciais de acesso em um caderno, já que requer menos desafios de informatização. Deve-se ter atenção a senhas, já que representar caracteres, letras maiúsculas ou minúsculas pode ser mais difícil do que digitalmente e causar confusões nos usuários mais despreparados. Anotar em formato digital em um simples arquivo de texto envolve complexidades, relacionados a necessidade de criptografia e cópias de segurança para proteger os arquivos e evitar que possam ser acessados por usuários indesejados ou invasores.

5.1.2. Anotações em Serviços de Terceiros

Os principais navegadores de internet oferecem recursos simples para armazenar informações básicas das credenciais de acesso. Alguns até com a possibilidade de sincronizar as informações entre dispositivos e normalmente sem cobrar algum custo.

Por outro lado, para se ter mais controle de informações e recursos de segurança, existem programas e aplicativos de terceiros podem ser usados para armazenar informações de credenciais de acesso, oferecendo diversas vantagens. Normalmente essa opção exige algum tipo de assinatura.

De qualquer forma, deve-se evitar anotar senhas em no celular em aplicativos de bloco de notas, aplicativos de mensagens em geral ou até em formato de contatos de telefones, pois todos esses recursos não são criptografados e normalmente são projetados para esses fins e podem ser explorados usuários mal intencionados ou brechas de segurança.

6. Trabalhos Relacionados

[de Araújo et al. 2016], em seu artigo sobre a influência da Lei de Zipf na escolha de senhas, analisa a criação de senhas seguras considerando a teoria da informação e a lei de Zipf. A lei de Zipf, que descreve a relação entre a frequência de ocorrência de palavras e sua posição em uma lista ordenada, reduz a entropia das senhas quando linguagens naturais são utilizadas, criando padrões que podem ser explorados por atacantes. A pesquisa conclui que a estratégia mais eficaz para criar senhas robustas é a utilização de acrônimos, que aumenta a entropia por caractere em aproximadamente 80%. Outras estratégias, como o uso de palavras isoladas, passphrases e o método Diceware, mostraram-se menos eficazes. O estudo destaca a importância de escolher senhas que maximizem o espaço de busca para ataques de força bruta, especialmente em sistemas com restrições de comprimento.

[de Araújo et al. 2016], relata limitações de segurança em alguns serviços digitais na conclusão de seu artigo:

Conforme observado em, 'Muitas vezes os sistemas restringem o comprimento da chave, por exemplo, a Microsoft restringe a 16 caracteres, muitas lojas de comércio eletrônico também restringem drasticamente o número de caracteres de uma senha. Lojas virtuais como Submarino e Americanas.com utilizam o máximo de 8 caracteres, enquanto Netshoes utiliza 15 e, ainda, Mercado Livre, 20. Mais grave ainda são os bancos que, além de restringir o tamanho de sua senha, restringem também o alfabeto, aceitando apenas dígitos de 0 a 9. Essa prática de restringir o tamanho e tipo de caracteres nas senhas pode levar à criação de senhas mais fracas e, portanto, mais vulneráveis a ataques. [de Araújo et al. 2016]

[Berrios et al. 2023] destacam que o estudo em seu artigo "Factorizing 2FA: Forensic analysis of two-factor authentication applications" analisou 15 aplicativos de autenticação de dois fatores (2FA) em diferentes sistemas operacionais, incluindo Android, iOS e Windows 10, com foco na análise de artefatos forenses deixados por esses aplicativos. A pesquisa descobriu que a maioria dos aplicativos armazena informações em texto simples ou criptografado/codificado, incluindo chaves secretas, timestamps, nomes de contas e endereços de e-mail, o que pode permitir que a funcionalidade 2FA seja contornada. A descoberta de chaves secretas pode permitir que os examinadores forenses gerem um OTP 2FA válido sem o uso do dispositivo original, reduzindo a necessidade de manipular diretamente o dispositivo e potencialmente alterar os dados. O estudo destaca a importância da criptografia na proteção de dados do usuário, especialmente em aplicativos 2FA, e sugere a análise de versões futuras dos aplicativos e a exploração de outros tipos de autenticação multifator.

[Grimes 2019], em seu artigo "The many ways to hack 2FA" argumenta que a autenticação de dois fatores (2FA) não é infalível e pode ser facilmente contornada. A fraqueza central da 2FA reside no fato de que o token de acesso é geralmente tratado da mesma forma, independentemente do formato ou tipo de autenticação, o que significa que, uma vez obtido o token, o invasor pode acessar o recurso protegido da mesma forma que o usuário legítimo.

[Grimes 2019] descreve três métodos gerais para hackear a 2FA, incluindo exploração de vulnerabilidades tecnológicas, ataques de engenharia social e ataques físicos. Além disso, são apresentados exemplos específicos de como a 2FA pode ser comprometida, como roubo de cookies, sequestro de assunto, troca de SIM, falsificação de SMS, geradores de código duplicados. O autor conclui enfatizando a importância de discutir as vulnerabilidades da 2FA para implementar e usar soluções mais seguras e conscientizar administradores e usuários sobre os pontos fortes e fracos da 2FA.

Para mais exemplos de como a 2FA pode ser hackeada, [Grimes 2019] recomenda o webinar '11 Ways to Defeat 2FA', disponível em <https://info.knowbe4.com/webinar-11-ways-to-defeat-2fa> (acesso em 04/11/2024).

7. Metodologia

A metodologia adotada é a pesquisa aplicada, que segundo Gil (2019), a pesquisa aplicada, abrange estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas identificados no

âmbito das sociedades em que os pesquisadores vivem.

O público-alvo desta pesquisa são os usuários de serviços digitais, especialmente aqueles que compartilham dados pessoais online e utilizam plataformas digitais para fins, pessoais, profissionais ou até financeiros, que, portanto, necessitam de maior atenção e cuidado com a segurança digital.

Este estudo utilizou uma abordagem quantitativa para investigar as práticas de segurança digital dos usuários em relação às suas credenciais de acesso. A coleta de dados foi realizada de forma anônima, através de um questionário online elaborado na plataforma Microsoft Forms. O questionário abordava temas como o uso de senhas, autenticação em dois fatores, gestão de credenciais, entre outros, e foi divulgado em grupos de WhatsApp. A pesquisa garantiu a privacidade e confidencialidade das respostas, assegurando o anonimato dos participantes.

Realizado uma avaliação prática dos aplicativos de autenticação de dois fatores Google Authenticator, Microsoft Authenticator e Aegis em sistema Android, durante um período um semestre. Os aplicativos foram selecionados com base em sua popularidade e disponibilidade, bem como a presença de um aplicativo de código aberto (Aegis) para fornecer uma perspectiva mais diversificada. Durante o período de teste, foram avaliados os recursos oferecidos por cada aplicativo, incluindo a facilidade de uso, o gerenciamento de contas, os recursos de segurança adicionais e a usabilidade geral. Além disso, foram registrados os problemas e dificuldades encontrados durante o uso diário dos aplicativos, a fim de avaliar sua eficácia e eficiência em diferentes contextos.

Realizado uma busca para experimentar aplicativos para gerenciar virtualmente as senhas de serviços digitais baseada do nos sistemas operacionais Android e Windows.

8. Resultados e Discussão

8.1. Pesquisa de Campo

A pesquisa obteve uma amostra composta por 17 participantes, que responderam ao questionário voluntariamente durante um período de dois meses no segundo semestre do ano de 2024. 35,3% dos participantes trabalham na área de tecnologia a mais de 10 anos, 29% na dos participantes estudam na área de tecnologia a mais de 10 anos, e 76,5

Na pergunta sobre o uso de senhas fortes, 35% dos participantes afirmaram usar senhas muito grandes e aleatórias e 18% utilizam frases longas e criativas. Porém 29% dos participantes utilizam senhas com base em uma informação pessoal.

A respeito da memorização de senhas em navegadores, 59% disseram digitar as senhas uma única vez e permanecer logados. Além disso, 41% dos participantes utilizam sempre a autenticação em dois fatores, sendo o Google Authenticator o mais usado. A maioria dos participantes, 10, memoriza suas senhas, e 24% já tiveram o login roubado. Por fim, a avaliação média dos participantes sobre a segurança dos serviços digitais foi de 3,88, e sobre a segurança das suas próprias ações foi de 3,47.

Na pergunta aberta, 'Sinta-se livre para sugerir um aplicativo, software ou serviço de segurança pessoal', houve apenas uma resposta. O participante sugeriu: 'Joga fora Hotmail e Outlook e usa tudo da Google com dados falsos (data de nascimento etc), aí ninguém consegue recuperar a conta, a não ser você. Visto que teus dados estão expostos

em todos os lugares'. Essa resposta possui preferência clara aos serviços do Google em relação a Microsoft e tem vies ao anonimato para fortalecer a segurança pessoal.

8.2. Avaliação Prática dos Aplicativos de Duplo Fator de Autenticação

Durante a avaliação prática dos aplicativos de duplo fator de autenticação, foram identificados pontos positivos e negativos em relação à usabilidade, segurança e eficácia dos aplicativos.

8.2.1. Google Authenticator

O Google Authenticator foi considerado o mais fácil de usar, com uma interface simples, auto explicativa e intuitiva. No entanto, o aplicativo não oferece recursos adicionais, cópias de segurança é exclusivamente em nuvem e somente é permitido instalar o aplicativo em um aparelho GMS (Google Mobile Services).

Em um aparelho GMS, a memorização de senhas ou preenchimento automático de senhas oferecida pelo Google não tem relação com esse aplicativo, na verdade esse é um recurso do próprio aplicativo do Google.

8.2.2. Microsoft Authenticator

Microsoft Authenticator, por sua vez, possui uma interface mais complexa com poucas instruções de utilização do aplicativo. Há recursos adicionais para as contas de usuários Microsoft, como a possibilidade de inspecionar o historico de atividade e autenticar apenas confirmando a notificação no smartfone, sem a necessidade de digitar o código do duplo fator de autenticação. Há também diversos recursos diferentes, talvez o mais importante seja a possibilidade de memorização de senhas ou preenchimento automático de senhas.

Cópias de segurança das chaves de duplo fator de autenticação é exclusivamente em nuvem e somente é possível instalar o aplicativo em dispositivos GMS. A Microsoft oferece recursos corporativos, então para quem utilizar esse aplicativo para proteger sua conta corporativa, precisa usar uma conta pessoal para realizar o cópias de segurança das chaves de duplo fator de autenticação, também é possível utilizar outros aplicativos para essa finalidade, mas essa opção está um pouco escondida.

Assim como o Microsoft Authenticator tem diversos recursos, há diversas instabilidades relacionado diretamente as contas de usuário Microsoft. Em uma tentativa de instalar o aplicativo com uma conta de usuário que ainda não havia duplo fator de autenticação, foi solicitado que a conta fosse verificada pelo proprio aplicativo ainda não configurado, alternativamente era possível apenas digitar a senha, tornando a experiência confusa. Ainda na mesma tentativa, ao finalizar o processo de autenticação, houve um erro de comunicação entre o aplicativo e o servidor, impossibilitando a utilização do aplicativo.

Outro erro ocorreu ao tentar configurar uma outra conta de usuário que já utilizava o duplo fator de autenticação para utilizar os recursos extras de autenticação, fucionando de uma forma diferente, onde durante um processo de autenticação, será solicitado uma confirmação de notificação no smartfone. A aplicativo recebeu instruções para ativar o



Figura 1. Erro de comunicação entre do aplicativo Microsoft Authenticator

Bluetooth, embora atípico para esse tipo de autenticação, ao tentar efetuar a autenticação, o aplicativo não respondeu e em tentativas posteriores, ocorria erro no aplicativo. No final, houve transtornos para recuperar o acesso a conta de usuário, pois nem mesmo os métodos extras de autenticação funcionaram.

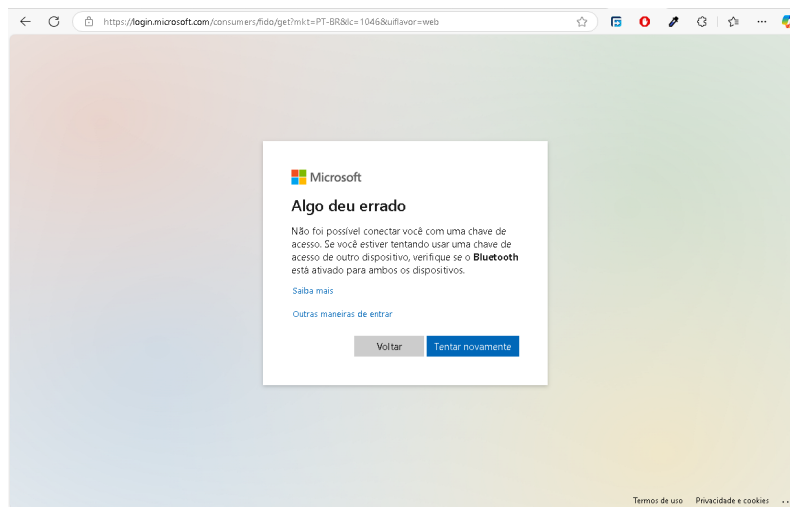


Figura 2. Erro no duplo fator de autenticação da Microsoft

8.2.3. Aegis

Já o Aegis, por ser um aplicativo de código aberto, oferece maior transparência e controle sobre os dados do usuário, mas possui uma interface de configuração e arquivos que pode ser menos amigável para usuários mais leigos. Nele é possível adicionar e gerenciar chaves de autenticação de dois fatos, exportar e importar cópias de seguranças para diversos aplicativos ou em formato de arquivos, inclusive em formato criptografado.

A maior vantagem do Aegis é a possibilidade de instalar o aplicativo por meio da loja de aplicativos de código aberto F-Droid, uma alternativa ao Google Play Store, permitindo que o mesmo possa ser instalado em dispositivos Android sem GMS ou AOSP (Android Open Source Project).

8.3. Avaliação de Aplicativos de Gerenciamento de Senhas

No sistema operacional Android com GMS o Google automaticamente oferece um popup para salvar a senha no momento em que é digitada no processo de autenticação de algum aplicativo ou serviço. Como o Google não é especificamente um aplicativo de segurança, pode parecer um pouco escondido a opção de gerenciar as senhas pelas configurações de conta. Além do gerenciamento de senhas com sincronização em nuvem, é possível adicionar anotações, exportar e importar em formato de planilha CSV sem criptografia.

O mesmo pop-up do Android utilizado pelo Google pode ser substituído por aplicativos de terceiros, como o Microsoft Authenticator, citado anteriormente que oferece recursos adicionais para gerenciar senhas. Também permite adicionar anotações, exportar e importar em formato de planilha CSV sem criptografia.

No sistema operacional Windows não há opção nativa ou pré instalada para salvar senhas, dependendo de programas de terceiros para salvar senhas. Navegadores de internet normalmente oferecem uma opção nativa para salvar senhas, mas com poucos recursos extras de segurança ou gerenciamento. Infelizmente os navegadores de internet não solicitam uma senha mestre para liberar a autenticação ou até mesmo para visualizar a senha.

KeeWeb é um aplicativo de código aberto que oferece uma interface amigável para gerenciar senhas, com maior foco no gerenciamento das anotações. Diferente dos aplicativos citados anteriormente, o KeeWeb não é um aplicativo nativo, mas sim um aplicativo web progressivo, que pode ser instalado em qualquer dispositivo com navegador de internet, porém, sem integração com o sistema operacional, ou seja, nele, o usuário vai apenas realizar anotações. O KeeWeb permite salvar as anotações de senhas em formato de arquivos com ou sem criptografia, os arquivos podem ser exportados localmente ou em nuvens de serviços de terceiros em que o usuário tiver preferência.

Utilizar aplicativos de gerenciamento de senhas, apresentou grande praticidade, especialmente para os serviços que não se mantêm autenticados, solicitam a autenticação com frequência ou perdem a autenticação por defeito. Porém os aplicativos de gerenciamento de senhas e navegadores de internet não são perfeitos, em alguns casos, apresentam o popup sob a caixa de entrada do login, senha ou botões. Já o KeeWeb, quando não configurado para o mesmo idioma do dispositivo, é prejudicado no sistema operacional Android, por ser um aplicativo web progressivo, o Google Chrome insiste em traduzir o aplicativo e até mesmo as senhas, tornando as senhas inválidas.

9. Considerações Finais

A pesquisa revelou que mais da metade dos participantes possuem um nível de conscientização sobre a importância da segurança digital, demonstrado pelo uso de senhas fortes e pela autenticação de dois fatores. No entanto, algumas práticas de segurança do restante dos participantes, como senhas fracas e permanecer autenticado, ainda podem ser melhoradas.

Uma parcela significativa dos participantes já teve problemas de segurança, o que indica que as práticas atuais não são totalmente eficazes. A pontuação média da segurança em serviços digitais e da segurança pessoal indica espaço para melhorias das ações pessoais e dos serviços digitais.

O duplo fator de autenticação é uma camada adicional de segurança que pode proteger as contas dos usuários. No entanto, essa tecnologia só está disponível para dispositivos móveis, além das chaves físicas, sendo indispensável que todos os usuários realizem cópias de segurança para evitar complicações.

Embora existam aplicativos e programas variados de segurança pessoal, não é tão simples de escolher o aplicativo ou programa mais adequado para o uso pessoal já que a complexidade técnica é um obstáculo. Experimentar cada aplicativo ou programa para encontrar o mais adequado exige muito tempo e organização. Especialmente se tratando de aplicativos ou programas para anotar senhas, há poucas opções de referências, ainda mais com a transparência dos sistemas operacionais e navegadores de internet com opções nativas ou pré instaladas, normalmente com pouco recursos de segurança e gerenciamento.

Cada estratégia de segurança é uma camada a mais, uma barreira adicionada contra ataques. Ao mesmo tempo, cada camada adiciona complexidade, necessitando de anotações, cópias de segurança e até aplicativos confiáveis, do contrário, as camadas de segurança que deviam proteger o usuário, pode se tornar um obstáculo para o próprio usuário.

Referências

- Berrios, J., Mosher, E., Benzo, S., Grajeda, C., and Baggili, I. (2023). Factorizing 2fa: Forensic analysis of two-factor authentication applications. *Forensic Science International: Digital Investigation*, 45.
- de Araújo, L. C., Sansão, J. P. H., and Yehia, H. C. (2016). Influência da lei de zipf na escolha de senhas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 38(1).
- Grimes, R. (2019). The many ways to hack 2fa. *Network Security*, 2019(9).