

UNIVERSIDADE PAULISTA

Eduardo Antônio de Almeida Oliveira - G880HI2

Geovane Sudário Mendes - H6651J5

Bruno Bazilli Brito - H598087

Henrique Paulo Ávila Santos - G90FGI1

PLATAFORMA DE EDUCAÇÃO DIGITAL BEGH PED-BEGH

(Junção das iniciais dos nomes de cada um)

Caconde - SP

Sumario

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 3 |
| 2 OBJETIVOS | 4 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL | 4 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 4 |
| 3 DISCIPLINAS CONTEMPLADAS: NOSSOS PILARES DO CONHECIMENTO | 6 |
| 4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO CASO: POR QUE A PED-BEGH É NECESSÁRIA?..... | 8 |
| 5 AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS: O QUE A PED-BEGH FAZ NA PRÁTICA | 10 |
| 5.1 COMO A PED-BEGH É CONSTRUÍDA: SUA ARQUITETURA E ESTRUTURA DE DADOS..... | 10 |
| 5.2 CONVIDANDO E ORGANIZANDO NOSSO PÚBLICO: A GESTÃO DE USUÁRIOS..... | 10 |
| 5.2.1 Abrindo as Portas: O Cadastro de Usuários e a Primeira Camada de Segurança | 10 |
| 5.2.2 A Chave de Entrada: A Autenticação (Login) e a Validação de Identidade | 11 |
| 5.2.3 Meu Espaço, Minhas Regras: A Gestão do Perfil e o Exercício dos Direitos do Titular . | 11 |
| 5.3 EXPLORANDO O SABER: O ACESSO AO CONTEÚDO EDUCACIONAL | 12 |
| 5.3.1 Nossas Salas de Aula Virtuais: A Visualização de Aulas e a Organização Pedagógica.... | 12 |
| 5.3.2 Além da Sala: O Acesso a Materiais Complementares e a Expansão do Aprendizado .. | 12 |
| 5.4 MEDINDO O PROGRESSO: A AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO | 13 |
| 5.4.1 Testando o Conhecimento: A Realização de Provas e a Validação do Estudo..... | 13 |
| 5.4.2 O Retrato do Desempenho: A Visualização do Boletim e o Acompanhamento da Evolução | 13 |
| 5.5 RASTREANDO OS PASSOS: O SISTEMA DE REGISTRO DE ATIVIDADES (LOGS) | 13 |
| 6 UM ESCUDO DIGITAL: SEGURANÇA E CONFORMIDADE COM A LGPD NA PED-BEGH..... | 15 |
| 6.1 AS DEFESAS DO NOSSO SISTEMA: MEDIDAS DE SEGURANÇA NA PRÁTICA..... | 15 |
| 6.2 NOSSA PROMESSA DE PRIVACIDADE: A POLÍTICA DE PROTEÇÃO DE DADOS E A LGPD... | 16 |
| 7 CONCLUSÃO: NOSSO LEGADO E O PRÓXIMO PASSO..... | 18 |
| REFERÊNCIAS..... | 20 |
| APÊNDICE A – ONDE OS DADOS VIVEM: A ESTRUTURA DOS ARQUIVOS DA PED-BEGH..... | 21 |
| A.1 O CADERNO DOS NOSSOS USUÁRIOS (usuarios.json) | 21 |
| A.2 O CADERNO DAS MATÉRIAS E AULAS (materias 6.json) | 22 |
| A.3 O CADERNO DAS PROVAS (provas.json) | 23 |
| A.4 O DIÁRIO DE BORDO DO SISTEMA (registro_logs.json) | 24 |

1 INTRODUÇÃO

No cenário contemporâneo, a educação transcende as fronteiras físicas das salas de aula, impulsionada pela ubiquidade da internet e pelo avanço das ferramentas digitais. A educação a distância (EAD), antes uma modalidade alternativa, consolidou-se como um pilar fundamental no acesso ao conhecimento, democratizando o aprendizado e oferecendo flexibilidade sem precedentes. No entanto, essa expansão vertiginosa traz consigo um imperativo crucial: a segurança e a privacidade dos dados pessoais dos estudantes. Em um ambiente online, onde informações sensíveis são frequentemente compartilhadas, como podemos assegurar que a jornada educacional seja não apenas eficaz e acessível, mas também intrinsecamente protegida contra vulnerabilidades e usos indevidos?

É precisamente diante dessa indagação que se situa a gênese do nosso Projeto Integrado Multidisciplinar (PIM): a Plataforma de Educação Digital Segura para Inclusão, designada como PED-BEGH. Mais do que um mero requisito acadêmico, este projeto representa a convergência de conhecimentos e habilidades adquiridas ao longo do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Universidade Paulista (UNIP). Trata-se de uma concretização prática da teoria, um testemunho do potencial da tecnologia quando aplicada com responsabilidade social.

A PED-BEGH foi concebida para ser um ambiente de aprendizado dinâmico e interativo, focado inicialmente em disciplinas fundamentais da área de tecnologia, como Lógica de Programação, Segurança Digital e Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Contudo, seu diferencial primordial reside na sua arquitetura fundamentada em pilares de segurança e privacidade de dados. Desde a concepção de cada funcionalidade, a proteção das informações dos usuários foi uma prioridade inegociável, culminando na implementação de medidas robustas e na total conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) do Brasil, a qual estabelece um novo paradigma para o tratamento de dados pessoais no país.

Ao longo deste documento, desvendaremos as camadas da PED-BEGH. Iniciaremos com a explanação dos objetivos que nortearam seu desenvolvimento, passando pela descrição das disciplinas que serviram como alicerce teórico e técnico. Em seguida, aprofundaremos na contextualização do cenário que justifica a existência da plataforma, explorando suas funcionalidades operacionais e detalhando as estratégias de segurança implementadas para garantir a integridade, confidencialidade e disponibilidade das informações. Por fim, abordaremos a Política de Privacidade intrínseca ao projeto e as conclusões derivadas deste extenso trabalho. Acreditamos que a PED-BEGH transcende o conceito de uma simples ferramenta educacional; ela representa um passo concreto em direção a um futuro onde a educação digital é sinônimo de acesso irrestrito ao conhecimento, alicerçado na confiança e na segurança da informação.

2 OBJETIVOS

A construção da Plataforma de Educação Digital Segura para Inclusão (PED-BEGH) foi guiada por um conjunto de objetivos meticulosamente definidos. Estes objetivos atuaram como um roteiro, assegurando que cada etapa do desenvolvimento contribuísse para a visão global do projeto, que visava a criação de um ambiente educacional que fosse ao mesmo tempo inovador e inerentemente seguro.

2.1 OBJETIVO GERAL

Nosso objetivo macro, a visão abrangente que impulsionou todo o projeto, foi conceber, desenvolver e implementar uma **Plataforma de Educação Digital que fosse simultaneamente Segura e Inclusiva**. A meta era clara: criar um ecossistema de aprendizado online onde o conteúdo educacional de alta qualidade, inicialmente focado em disciplinas de tecnologia, estivesse disponível de forma acessível. Contudo, o aspecto primordial e distintivo da PED-BEGH é o seu compromisso intransigente com a proteção de dados pessoais. Isso implica a construção de um sistema que, desde suas camadas mais fundamentais, estivesse em total conformidade com os preceitos da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) do Brasil, incorporando as mais rigorosas medidas de segurança cibernética para salvaguardar as informações dos usuários. O propósito final é fomentar a confiança e a tranquilidade para que os estudantes possam focar plenamente em seu desenvolvimento acadêmico, cientes de que sua privacidade está assegurada.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para que o objetivo geral pudesse ser atingido de forma eficaz, desdobramos nossa missão em metas mais tangíveis e específicas:

- **Estruturar e Organizar o Conteúdo Educacional de Forma Lógica:** O primeiro passo foi desenhar e codificar um sistema robusto para o armazenamento e a apresentação de aulas e materiais didáticos. Isso incluiu a criação de uma estrutura clara para organizar o conteúdo por disciplina, garantindo que o acesso e a navegação fossem intuitivos para o aluno. A facilidade de acesso a informações bem categorizadas é vital para a eficácia do processo de ensino-aprendizagem.
- **Desenvolver um Módulo Abrangente e Seguro de Gestão de Usuários:** Este objetivo focou na criação de funcionalidades essenciais para a interação do usuário com a plataforma. Isso abrange desde o processo de cadastro, projetado para ser simples, mas seguro, até um sistema de autenticação (login) que protegesse a identidade do usuário por meio de técnicas avançadas de criptografia. Além disso, incluímos a capacidade de o usuário gerenciar ativamente seu perfil, permitindo a atualização de informações e, crucialmente, a exclusão de sua conta, o que representa um pilar do direito à privacidade garantido pela LGPD.
- **Implementar um Sistema Eficiente de Avaliação do Aprendizado:** Para mensurar a assimilação do conhecimento e fornecer feedback aos

estudantes, estabelecemos como meta o desenvolvimento de um módulo de provas online. Este módulo permite a realização de avaliações por disciplina, com a capacidade de calcular automaticamente as notas e de exibir um boletim de desempenho claro e acessível ao usuário, promovendo o acompanhamento contínuo de sua evolução acadêmica.

- **Incorporar Mecanismos Avançados de Segurança da Informação:**
Um dos pilares do projeto foi a aplicação de estratégias de segurança robustas. Isso envolveu a implementação de técnicas de *hashing* para senhas e nomes de usuário, transformando-os em representações irreversíveis, impedindo que dados sensíveis sejam armazenados em texto claro. Além disso, o manuseio seguro dos arquivos de dados foi cuidadosamente planejado para prevenir acessos não autorizados e corrupção de informações.
- **Assegurar a Plena Conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD):** Mais do que apenas seguir a lei, buscamos que a PED-BEGH fosse um modelo de ética e transparência no tratamento de dados pessoais. Isso envolveu a elaboração de uma política de privacidade detalhada, que informa claramente os usuários sobre como suas informações são coletadas, usadas, armazenadas e protegidas, além de assegurar o pleno exercício de seus direitos como titulares dos dados.
- **Criar um Sistema Abrangente de Auditoria e Logs de Atividades:**
Para garantir a segurança contínua e a capacidade de resposta a incidentes, estabelecemos o objetivo de desenvolver um sistema de registro detalhado de todas as atividades relevantes que ocorrem na plataforma (os "logs"). Esses registros fornecem um histórico valioso para auditorias de segurança, monitoramento de desempenho e detecção de atividades suspeitas, fortalecendo a governança de dados.
- **Sintetizar e Aplicar Conhecimentos Multidisciplinares:**
Fundamentalmente, este projeto serviu como um laboratório prático para integrar os conhecimentos de Lógica de Programação, Segurança Digital e Tecnologia da Informação e Comunicação. O objetivo era demonstrar a interconexão dessas áreas e sua aplicação sinérgica na construção de uma solução educacional completa, funcional e segura, validando a relevância da formação obtida.

3 DISCIPLINAS CONTEMPLADAS: NOSSOS PILARES DO CONHECIMENTO

A essência de um Projeto Integrado Multidisciplinar (PIM) reside na habilidade de orquestrar e aplicar conhecimentos oriundos de diversas disciplinas para a resolução de um problema complexo. No desenvolvimento da Plataforma de Educação Digital Segura para Inclusão (PED-BEGH), a sinergia entre Lógica de Programação, Segurança Digital e Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) foi o motor que impulsionou cada etapa do projeto, conferindo-lhe solidez e relevância.

- **Lógica de Programação: A Arte de Pensar Estruturalmente e Dar Vida ao Sistema** Esta disciplina representou a espinha dorsal do nosso projeto, a base sobre a qual toda a funcionalidade da PED-BEGH foi construída. Foi através da Lógica de Programação que desenvolvemos a capacidade de "pensar como a máquina", traduzindo requisitos complexos em sequências de instruções claras e executáveis. Os conceitos fundamentais, como algoritmos (passos lógicos para solucionar um problema), estruturas de dados (a forma inteligente de organizar informações, como listas de usuários ou coleções de aulas), condicionais (a habilidade de o sistema tomar decisões, como "se a senha estiver correta, permita o acesso") e laços de repetição (a automação de tarefas, como exibir todas as aulas disponíveis), foram as ferramentas primárias que nos permitiram:
 - **Estruturar o Fluxo do Programa:** Desde o gerenciamento de usuários até a apresentação de provas, cada interação na PED-BEGH segue uma lógica precisa, definida por algoritmos eficientes.
 - **Organizar Dados de Forma Eficaz:** A escolha e o manuseio de estruturas de dados foram cruciais para armazenar informações de usuários, conteúdos de aulas e questões de provas de maneira que pudessem ser rapidamente acessadas e modificadas.
 - **Implementar Regras de Negócio:** As decisões sobre quem pode acessar o quê, como uma prova é corrigida, ou como um boletim é gerado, são todas guiadas pela lógica de programação, assegurando a coerência e a funcionalidade do sistema. Sem uma sólida compreensão desses princípios, a criação de um sistema interativo e responsivo como a PED-BEGH seria inviável.
- **Segurança Digital: Construindo um Castelo Impenetrável para Proteger Informações** Em um ambiente digital permeado por ameaças e vulnerabilidades, a Segurança Digital não foi apenas uma disciplina, mas uma filosofia que norteou todo o desenvolvimento da PED-BEGH. Esta área do conhecimento nos capacitou a identificar riscos e a implementar contramedidas eficazes para proteger o ativo mais valioso de nossa plataforma: os dados dos usuários. As contribuições foram imensuráveis, abrangendo:
 - **Proteção de Dados Sensíveis:** Aprendemos e aplicamos técnicas de criptografia e *hashing* para garantir que informações

críticas, como senhas e nomes de usuário, jamais fossem armazenadas em texto simples. Isso significa que, mesmo diante de um acesso não autorizado aos nossos arquivos de dados, a informação original permanece ilegível e inacessível, minimizando o impacto de possíveis incidentes.

- **Prevenção de Acessos Indevidos:** A disciplina forneceu o conhecimento para desenhar sistemas de autenticação robustos, que validam a identidade do usuário de forma segura, e para registrar tentativas de acesso, permitindo a detecção de atividades suspeitas.
- **Conscientização sobre Ameaças:** Compreender os tipos de ataques cibernéticos (como *phishing*, *malware* e *ataques de força bruta*) nos permitiu projetar uma plataforma mais resiliente e orientar as melhores práticas para os usuários, transformando a segurança em um esforço colaborativo. A segurança digital foi integrada em cada camada do sistema, transformando a PED-BEGH em um ambiente confiável para o aprendizado online.
- **Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC): A Visão Estratégica do Ecossistema** A disciplina de TIC nos proporcionou uma perspectiva macro, a capacidade de visualizar a PED-BEGH não apenas como um software isolado, mas como parte de um ecossistema tecnológico e social mais amplo. Foi aqui que desenvolvemos a compreensão de como diferentes componentes de um sistema se interligam e como a tecnologia pode ser estrategicamente utilizada para alcançar objetivos educacionais e sociais. As contribuições foram cruciais para:
 - **Integração de Componentes:** Entender como os dados fluem entre os diferentes módulos da plataforma (gestão de usuários, aulas, provas, logs) e como esses módulos se comunicam de forma eficiente.
 - **Estratégias de Armazenamento de Dados:** Avaliar e escolher o formato de armazenamento de dados (JSON) que fosse adequado para a necessidade do projeto, considerando a facilidade de leitura, a performance e a segurança.
 - **Relevância Social e Inclusão:** A TIC nos ajudou a contextualizar a PED-BEGH dentro de um cenário de inclusão digital, ressaltando como a plataforma pode democratizar o acesso ao conhecimento e contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes e preparados para o mundo digital. A visão holística proporcionada pela TIC garantiu que a PED-BEGH fosse uma solução coesa, escalável e com impacto positivo, alinhada às demandas do mercado e da sociedade. A integração dessas três disciplinas foi o que transformou a ideia de uma plataforma educacional em um projeto funcional, seguro e socialmente relevante.

4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO CASO: POR QUE A PED-BEGH É NECESSÁRIA?

A era digital em que vivemos tem redefinido fundamentalmente a forma como interagimos, trabalhamos e, crucialmente, como aprendemos. A educação a distância (EAD) emergiu de uma modalidade complementar para um pilar central no sistema educacional global, acelerada por eventos recentes e pela contínua evolução tecnológica. A capacidade de acessar cursos, aulas e materiais de qualquer lugar e a qualquer hora abriu portas sem precedentes para a democratização do conhecimento. No entanto, essa expansão vertiginosa do ambiente digital não veio sem seus desafios, sendo um dos mais prementes a salvaguarda das informações pessoais.

Diante do crescente número de incidentes de segurança cibernética – vazamentos de dados, ataques de *phishing* e fraudes digitais – a confiança dos usuários em plataformas online tem sido, por vezes, abalada. Este cenário ressaltou a urgência de se desenvolverem sistemas que não apenas ofereçam funcionalidade, mas que também incorporem, desde sua concepção, um compromisso inabalável com a privacidade e a segurança dos dados. No Brasil, essa necessidade foi formalizada e impulsionada pela Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018 – LGPD), que estabeleceu diretrizes rigorosas para a coleta, armazenamento, tratamento e compartilhamento de dados pessoais, elevando a responsabilidade das organizações e fortalecendo os direitos dos indivíduos.

É nesse contexto desafiador e ao mesmo tempo promissor que a Plataforma de Educação Digital Segura para Inclusão, a PED-BEGH, encontra sua relevância e sua justificativa. Nosso projeto nasceu da percepção de que existe uma lacuna a ser preenchida: a de um ambiente educacional online que não apenas entrega conteúdo de qualidade, mas que, intrinsecamente, prioriza a segurança e a conformidade com a LGPD.

O público-alvo da PED-BEGH são estudantes de diversas faixas etárias, com um foco inicial em disciplinas fundamentais para a área de tecnologia, como Lógica de Programação, Segurança Digital e Tecnologia da Informação e Comunicação. A escolha dessas matérias não é aleatória; elas formam a base para o entendimento do próprio funcionamento da plataforma e a importância da segurança digital que ela preconiza.

A inovação da PED-BEGH reside em sua abordagem proativa e holística. Não se trata de adicionar a segurança como um "recurso extra", mas de construí-la como um elemento intrínseco a cada funcionalidade. Isso significa que, desde o momento em que um novo usuário se cadastra até o acesso a uma aula ou a realização de uma prova, cada interação foi pensada sob a ótica da proteção de dados. Implementamos princípios como a "privacidade desde a concepção" (*Privacy by Design*), garantindo que a coleta de dados seja minimizada (apenas o essencial é solicitado) e que o tratamento seja transparente, com uma política de privacidade clara e acessível, que informa o usuário sobre seus direitos e como suas informações são utilizadas.

Em suma, a PED-BEGH não é apenas uma plataforma de aprendizado; ela é um modelo de como a tecnologia pode ser empregada para educar e proteger simultaneamente. Ela representa a nossa contribuição para um futuro onde a educação digital é sinônimo de segurança, confiança e portas abertas para todos, formando não apenas indivíduos mais capacitados tecnicamente, mas também mais conscientes sobre sua pegada digital e seus direitos no ambiente online.

5 AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS: O QUE A PED-BEGH FAZ NA PRÁTICA

A Plataforma de Educação Digital Segura para Inclusão (PED-BEGH) foi cuidadosamente desenhada para ser um ambiente de aprendizado eficaz e seguro, com funcionalidades que atendem às necessidades essenciais de estudantes e instrutores. Cada módulo do sistema foi concebido para operar de forma integrada, garantindo uma experiência de usuário fluida e a máxima proteção dos dados. Vamos detalhar as principais atividades e componentes que compõem a PED-BEGH.

5.1 COMO A PED-BEGH É CONSTRUÍDA: SUA ARQUITETURA E ESTRUTURA DE DADOS

A PED-BEGH foi desenvolvida com uma arquitetura modular, o que significa que o sistema é dividido em partes independentes, mas que se comunicam entre si. Essa abordagem facilita o desenvolvimento, a manutenção e futuras expansões, pois é possível trabalhar em uma parte sem afetar as outras. O sistema interage com o usuário por meio de uma interface de linha de comando, onde as informações são apresentadas como texto na tela e as opções são selecionadas por números.

Para o armazenamento de todas as informações vitais, como os registros de usuários, o conteúdo das aulas, as questões das provas e o histórico de atividades, a PED-BEGH utiliza arquivos estruturados no formato JSON (JavaScript Object Notation). A escolha do JSON não foi aleatória; ele é um formato leve, legível tanto por máquinas quanto por seres humanos, e extremamente versátil para o intercâmbio de dados. Isso significa que nossos "cadernos digitais" de dados são organizados de uma forma clara, hierárquica e de fácil acesso, otimizando o desempenho do sistema e a recuperação das informações. A forma como o sistema lê e escreve nesses arquivos foi desenhada para garantir a integridade dos dados, evitando perdas ou corrupções de informações, e para assegurar que apenas as partes autorizadas do sistema possam manipulá-los.

5.2 CONVIDANDO E ORGANIZANDO NOSSO PÚBLICO: A GESTÃO DE USUÁRIOS

O módulo de gestão de usuários é o coração da PED-BEGH, pois é ele quem permite que as pessoas se tornem parte da nossa comunidade de aprendizado. Priorizamos aqui não apenas a funcionalidade, mas também a segurança e o respeito à privacidade de cada indivíduo.

5.2.1 Abrindo as Portas: O Cadastro de Usuários e a Primeira Camada de Segurança

O processo de cadastro é a porta de entrada para a PED-BEGH. Ao se registrar, o novo usuário fornece informações essenciais como nome de

usuário, idade, e-mail e uma senha. Contudo, é neste momento que a segurança digital entra em ação de forma primordial: * **Proteção do Nome de Usuário:** O nome de usuário escolhido não é salvo em sua forma original no arquivo de dados. Em vez disso, ele passa por um processo de *hashing* utilizando o algoritmo SHA256. Pense nisso como transformar o nome em uma "impressão digital digital" única e irreversível. Essa medida evita que o nome de usuário em texto claro seja exposto, mesmo em caso de acesso não autorizado aos dados brutos, adicionando uma camada robusta de pseudonimização e segurança. * **Blindagem da Senha com bcrypt:** A senha é tratada com um nível de segurança ainda maior, utilizando o algoritmo *bcrypt*. Este método é conhecido por sua resistência a ataques de força bruta, pois adiciona um "sal" (um valor aleatório) à senha antes de criptografá-la e ainda torna o processo de *hashing* intencionalmente mais lento. Isso significa que, mesmo que um atacante obtenha os *hashes* das senhas, a recuperação da senha original é praticamente impossível, protegendo a credencial mais sensível do usuário. Cada novo cadastro bem-sucedido é imediatamente registrado no nosso sistema de logs, com data, hora e um identificador do evento, fornecendo um histórico de quem e quando se juntou à plataforma.

5.2.2 A Chave de Entrada: A Autenticação (Login) e a Validação de Identidade

Após o cadastro, o usuário acessa a plataforma por meio do login. Este é um momento crítico para a segurança, e a PED-BEGH foi projetada para lidar com ele de forma impecável: * **Verificação Segura de Credenciais:** Quando o usuário insere seu nome de usuário e senha, o sistema não os compara diretamente com os dados armazenados. Em vez disso, ele aplica os mesmos algoritmos de *hashing* (SHA256 para o nome de usuário e *bcrypt* para a senha) às informações digitadas. O resultado desses *hashes* é então comparado com os *hashes* já armazenados no arquivo de dados de usuários. Se ambos os conjuntos de *hashes* coincidirem, o acesso é concedido. Este método garante que as senhas originais nunca sejam expostas ou transmitidas em texto simples, mesmo durante o processo de login. * **Registro Detalhado de Acessos:** Para aprimorar a segurança e a auditoria, todas as tentativas de login são registradas no sistema de logs. Isso inclui tanto os logins bem-sucedidos, que indicam uma entrada legítima, quanto as tentativas falhas, que podem sinalizar atividades suspeitas ou tentativas de acesso não autorizado. Esse registro é vital para a detecção precoce de possíveis ameaças e para a análise forense em caso de incidentes de segurança.

5.2.3 Meu Espaço, Minhas Regras: A Gestão do Perfil e o Exercício dos Direitos do Titular

Acreditamos que o controle sobre os próprios dados é um direito fundamental. Por isso, a PED-BEGH oferece um módulo de gestão de perfil abrangente, que permite ao usuário exercer autonomia sobre suas informações: * **Alteração Segura de Senha:** O usuário pode, a qualquer momento, modificar sua senha. O sistema garante que a nova senha também será protegida através do *hashing* com *bcrypt*, mantendo o mesmo nível de segurança elevado. Essa funcionalidade é crucial para a higiene de segurança pessoal. * **Atualização de**

E-mail: A mudança de e-mail é um processo simples, permitindo que o usuário mantenha suas informações de contato sempre atualizadas, facilitando a comunicação com a plataforma. * **Exclusão da Conta e Direito ao**

Esquecimento: Em conformidade com os princípios da LGPD, a PED-BEGH oferece a opção de exclusão completa da conta do usuário. Ao optar por isso, todos os dados pessoais associados à conta – incluindo nome de usuário (hash), idade, e-mail e boletim de desempenho – são removidos de nossos arquivos de dados. Este é um exemplo direto da aplicação do "direito ao esquecimento" ou direito à eliminação, um dos pilares da LGPD, garantindo que o usuário tenha controle total sobre a permanência de seus dados na plataforma. Todas as ações de gerenciamento de perfil são meticulosamente registradas no sistema de logs, proporcionando um histórico detalhado e transparente das operações realizadas pelo próprio usuário.

5.3 EXPLORANDO O SABER: O ACESSO AO CONTEÚDO EDUCACIONAL

A PED-BEGH foi projetada como um ambiente intuitivo para o consumo de conhecimento, onde o conteúdo é organizado para otimizar a experiência de aprendizado do usuário.

5.3.1 Nossas Salas de Aula Virtuais: A Visualização de Aulas e a Organização Pedagógica

O coração pedagógico da plataforma reside no seu módulo de aulas. Após o login, o usuário tem acesso a um menu claro que lista todas as disciplinas disponíveis, como "Lógica de Programação", "Segurança Digital" e "Tecnologia da Informação e Comunicação". A seleção de uma disciplina revela seu conteúdo organizado em seções, cada qual com um título e um texto explicativo. Essa estrutura facilita a progressão do aluno pelos tópicos de forma sequencial e lógica, permitindo uma absorção gradual do conhecimento. Cada vez que uma aula é acessada, o evento é registrado no sistema de logs, detalhando qual usuário acessou qual conteúdo e em que momento. Isso não apenas serve para fins de auditoria, mas também pode, no futuro, ser usado para análises de engajamento e personalização do aprendizado.

5.3.2 Além da Sala: O Acesso a Materiais Complementares e a Expansão do Aprendizado

Reconhecendo que o aprendizado não se limita ao conteúdo textual das aulas, a PED-BEGH permite que os usuários acessem materiais complementares externos. Estes materiais podem incluir links para artigos, vídeos, documentações ou outros recursos online que aprofundam os temas abordados nas aulas. Ao selecionar a opção de acesso a materiais complementares, o sistema abre automaticamente o recurso em questão. A inclusão dessa funcionalidade visa enriquecer a experiência educacional, fornecendo ao aluno ferramentas adicionais para aprofundar seus estudos e explorar diferentes perspectivas sobre os temas. Assim como o acesso às aulas, cada acesso a um material complementar é registrado nos logs,

fornecendo um panorama completo da jornada de aprendizado do usuário e dos recursos mais procurados.

5.4 MEDINDO O PROGRESSO: A AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO

A avaliação é um componente fundamental do processo educacional, pois permite ao aluno mensurar seu progresso, identificar pontos fortes e áreas que necessitam de maior dedicação. A PED-BEGH oferece um módulo de avaliação simples e eficaz.

5.4.1 Testando o Conhecimento: A Realização de Provas e a Validação do Estudo

Para cada disciplina, a plataforma oferece a possibilidade de realização de provas. Ao iniciar uma prova, o sistema carrega as questões específicas daquela disciplina e as apresenta ao usuário. As perguntas são de múltipla escolha, permitindo uma interação direta. Após a conclusão da prova, o sistema processa as respostas, compara-as com o gabarito e calcula a nota final. Este processo é automatizado e imediato, fornecendo feedback instantâneo ao estudante. A nota obtida é então registrada no boletim do usuário, atualizando seu histórico de desempenho na plataforma. Essa funcionalidade é vital para o processo de autoavaliação e para a validação do conhecimento adquirido após o estudo das aulas.

5.4.2 O Retrato do Desempenho: A Visualização do Boletim e o Acompanhamento da Evolução

A qualquer momento, o usuário pode acessar seu boletim de desempenho. Este módulo apresenta uma visão clara e organizada de todas as notas obtidas em cada uma das disciplinas cursadas. O boletim é atualizado dinamicamente à medida que novas provas são realizadas e corrigidas. A visualização do boletim permite que o aluno acompanhe sua evolução acadêmica ao longo do tempo, identifique seu progresso em diferentes áreas do conhecimento e planeje seus próximos passos de estudo, focando em disciplinas onde talvez precise de mais aprimoramento. Essa transparência no desempenho é uma ferramenta poderosa para a motivação e a autonomia do estudante.

5.5 RASTREANDO OS PASSOS: O SISTEMA DE REGISTRO DE ATIVIDADES (LOGS)

O sistema de registro de atividades, ou "logs", funciona como uma "caixa preta" ou um "diário de bordo" da PED-BEGH. Cada interação significativa que ocorre dentro da plataforma é meticulosamente documentada neste módulo. Isso inclui uma vasta gama de eventos: desde o momento do cadastro de um novo usuário, passando pelas tentativas de login (bem-sucedidas ou não), o acesso a conteúdos de aulas, a realização de provas, a alteração de dados de perfil, e até mesmo a exclusão de uma conta.

Cada entrada no log é um registro detalhado que inclui: * **Data e Hora:** O carimbo temporal exato do evento, crucial para a cronologia e auditoria. * **Tipo de Evento:** Uma classificação clara da ação realizada (e.g., "CONTA_CRIADA", "AUTENTICACAO_ENTRADA", "ACESSO_AULA", "ALTERACAO_PERFIL"). * **Descrição:** Um texto detalhado que contextualiza o evento, oferecendo informações adicionais sobre a operação. * **Identificador do Usuário (Hash):** O "código secreto" (hash) do nome de usuário que realizou a ação, garantindo que a identidade real do usuário não seja exposta diretamente no log, preservando a privacidade.

A importância deste sistema é multifacetada: * **Segurança e Auditoria:** Os logs são uma ferramenta indispensável para monitorar a segurança da plataforma. Eles permitem a detecção de padrões de acesso incomuns ou suspeitos, que podem indicar tentativas de invasão ou atividades maliciosas. Em caso de incidentes de segurança, esses registros são vitais para a investigação e a compreensão do que ocorreu. * **Diagnóstico de Problemas:** Em um ambiente de software, erros podem ocorrer. Os logs auxiliam no diagnóstico de problemas, fornecendo pistas sobre as condições em que uma falha aconteceu, acelerando o processo de correção. * **Conformidade Regulatória:** A manutenção de logs de atividades é uma prática recomendada e, em muitos casos, uma exigência de leis de proteção de dados como a LGPD. Ela demonstra o compromisso da plataforma com a governança de dados e a responsabilidade no tratamento das informações. * **Análise de Uso:** Embora o foco principal seja segurança e auditoria, os logs também podem fornecer insights valiosos sobre como os usuários interagem com a plataforma, quais conteúdos são mais populares ou quais funcionalidades são mais utilizadas, subsidiando futuras melhorias.

Em suma, o sistema de logs é uma camada essencial de transparência e controle, fortalecendo a confiança na PED-BEGH e assegurando que todas as operações sejam monitoradas e auditáveis, reforçando o compromisso com a segurança e a responsabilidade.

6 UM ESCUDO DIGITAL: SEGURANÇA E CONFORMIDADE COM A LGPD NA PED-BEGH

No cerne da Plataforma de Educação Digital Segura para Inclusão (PED-BEGH) reside um compromisso inabalável com a segurança da informação e a plena conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Em um cenário digital onde a privacidade dos dados pessoais é uma preocupação crescente, nosso projeto foi concebido com a segurança como um pilar fundamental, não apenas uma funcionalidade acessória. Acreditamos que a confiança dos usuários é construída sobre a garantia de que suas informações mais sensíveis serão tratadas com o máximo de cuidado e responsabilidade.

6.1 AS DEFESAS DO NOSSO SISTEMA: MEDIDAS DE SEGURANÇA NA PRÁTICA

A PED-BEGH incorpora diversas camadas de proteção, atuando como um verdadeiro escudo digital para os dados dos usuários:

- **Proteção Irreversível de Senhas: O Poder do Hashing com bcrypt:** A segurança das credenciais de acesso é uma prioridade máxima. Na PED-BEGH, as senhas fornecidas pelos usuários nunca são armazenadas em seu formato original (texto simples). Em vez disso, empregamos uma técnica criptográfica avançada conhecida como *hashing*, especificamente utilizando o algoritmo *bcrypt*. O *bcrypt* é reconhecido por sua robustez e resistência a ataques de força bruta e dicionário. Ele não apenas transforma a senha em uma sequência alfanumérica irreversível (o *hash*), como também incorpora um "sal" (um valor aleatório exclusivo para cada senha) e realiza múltiplas rodadas de *hashing*, tornando o processo intencionalmente mais lento. Essa lentidão, embora imperceptível para o usuário, é uma defesa crucial, pois inviabiliza a tentativa de um atacante de testar milhões de senhas por segundo. Assim, mesmo que nossos arquivos de dados fossem comprometidos, as senhas originais dos usuários permaneceriam protegidas e indecifráveis.
- **Pseudonimização do Nome de Usuário: Hashing com SHA256:** De forma complementar à proteção das senhas, o nome de usuário escolhido pelo estudante também passa por um processo de *hashing*, utilizando o algoritmo SHA256. Este algoritmo gera uma "impressão digital" criptográfica única para cada nome de usuário. Embora o SHA256 seja mais rápido que o *bcrypt* e não inclua um "sal" embutido, sua aplicação para o nome de usuário serve ao propósito de evitar que essa informação seja armazenada em texto claro. Isso adiciona uma camada de pseudonimização, dificultando a associação direta do registro do usuário a uma pessoa específica, mesmo se os dados brutos forem acessados, reforçando a privacidade.
- **Gestão Segura de Arquivos de Dados:** Todas as informações da PED-BEGH – desde dados de usuários e conteúdo de aulas até registros de provas e logs de atividades – são armazenadas em arquivos. A forma como o sistema interage com esses arquivos é crucial para a segurança.

O desenvolvimento da plataforma priorizou mecanismos que garantem a integridade e a confidencialidade desses dados. Isso envolve o uso de funções de leitura e escrita seguras, que verificam a permissão de acesso e a validade dos dados, impedindo manipulações não autorizadas ou a corrupção das informações. O tratamento cuidadoso desses "cadernos digitais" é uma medida essencial para proteger a base de dados do sistema contra adulterações e acessos indevidos.

- **Sistema de Logs Detalhado para Auditoria e Monitoramento:** Como já destacado, a PED-BEGH mantém um registro exaustivo de todas as atividades relevantes que ocorrem na plataforma. Este sistema de logs é uma ferramenta de segurança proativa e reativa. Proativamente, ele permite o monitoramento contínuo do comportamento do sistema e dos usuários, ajudando a identificar padrões de acesso incomuns que podem indicar uma tentativa de ataque ou uma vulnerabilidade. Reativamente, em caso de qualquer incidente de segurança (como um acesso não autorizado ou uma alteração de dados), os logs fornecem um rastro detalhado dos eventos, permitindo uma investigação forense precisa. Este registro é fundamental para a responsabilização, para a compreensão do escopo de um incidente e para a implementação de medidas corretivas, fortalecendo a resiliência da plataforma.

6.2 NOSSA PROMESSA DE PRIVACIDADE: A POLÍTICA DE PROTEÇÃO DE DADOS E A LGPD

A conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) não é apenas um requisito legal para a PED-BEGH; é um pilar ético que moldou o projeto. Nossa plataforma opera sob uma Política de Privacidade e Proteção de Dados Pessoais interna, que traduz os princípios da LGPD em diretrizes claras e operacionais. Esta política é a nossa promessa aos usuários de como seus dados serão tratados, com total transparência e respeito aos seus direitos.

Os pontos-chave que esta política aborda, e que são diretamente implementados na PED-BEGH, incluem:

- **Identificação do Controlador de Dados:** A política informa claramente quem é o responsável pelo tratamento dos dados pessoais na PED-BEGH, estabelecendo um ponto de contato e de responsabilização para os usuários.
- **Finalidade Específica da Coleta de Dados:** Detalha-se quais dados pessoais são coletados (como nome de usuário hash, e-mail, idade e desempenho acadêmico) e, crucialmente, explica-se o propósito legítimo e específico para cada coleta. A PED-BEGH adere ao princípio da minimização de dados, coletando apenas o estritamente necessário para o funcionamento da plataforma e para a melhoria da experiência educacional. Por exemplo, a idade pode ser usada para adaptar o conteúdo, e o boletim para acompanhar o progresso pedagógico.
- **Base Legal para o Tratamento:** A política estabelece a base legal sob a qual cada dado é tratado, conforme a LGPD. Para o cadastro e uso da plataforma, a base legal é geralmente o consentimento do titular ou a execução de um contrato de serviço.

- **Direitos do Titular dos Dados Garantidos:** A PED-BEGH foi projetada para que os usuários possam exercer plenamente todos os direitos garantidos pela LGPD. Isso inclui:
 - **Direito de Acesso:** O usuário pode solicitar e obter acesso aos seus dados pessoais armazenados na plataforma.
 - **Direito de Retificação:** A possibilidade de corrigir dados incompletos, inexatos ou desatualizados, diretamente através da funcionalidade de gestão de perfil.
 - **Direito de Eliminação (Esquecimento):** A funcionalidade de exclusão da conta é a manifestação direta desse direito, permitindo que o usuário solicite a remoção definitiva de seus dados pessoais da plataforma.
 - **Direito de Oposição:** O usuário pode se opor ao tratamento de seus dados em certas circunstâncias.
 - **Direito à Portabilidade:** Embora não explicitamente implementado como uma funcionalidade automatizada nesta versão inicial, a política prevê a possibilidade de portabilidade dos dados, caso o usuário solicite.
 - **Direito à Informação:** A política em si e as comunicações da plataforma garantem que o usuário seja plenamente informado sobre o tratamento de seus dados.
- **Retenção e Descarte de Dados:** A política estabelece os prazos pelos quais os dados pessoais são retidos, explicando a necessidade de mantê-los para cumprir as finalidades para as quais foram coletados (por exemplo, registros de logs por um período determinado para auditoria e segurança) e as condições para seu descarte seguro.
- **Medidas de Segurança Detalhadas:** A política reitera as medidas técnicas e organizacionais de segurança implementadas (como o *hashing* de senhas e nomes de usuário) para proteger os dados contra acessos não autorizados, perdas ou alterações.
- **Transparência e Acessibilidade:** A Política de Privacidade é um documento acessível dentro do contexto do projeto, garantindo que os usuários tenham ciência e possam consultar as diretrizes a qualquer momento.

A PED-BEGH, portanto, não é apenas uma plataforma educacional, mas um ecossistema que reflete uma cultura de proteção de dados. Ao unir funcionalidade com um compromisso inabalável com a segurança e a privacidade, ela serve como um modelo prático de como as inovações tecnológicas podem e devem coexistir com o respeito aos direitos individuais na era digital.

7 CONCLUSÃO: NOSSO LEGADO E O PRÓXIMO PASSO

Ao culminar o desenvolvimento da Plataforma de Educação Digital Segura para Inclusão (PED-BEGH), reafirmamos a validade e a relevância de nosso Projeto Integrado Multidisciplinar (PIM). Este trabalho não apenas cumpriu os requisitos acadêmicos, mas também se tornou um exemplo palpável de como os conhecimentos teóricos adquiridos em disciplinas como Lógica de Programação, Segurança Digital e Tecnologia da Informação e Comunicação podem ser harmoniosamente aplicados na construção de uma solução tecnológica com impacto real. Em um cenário global onde a educação digital é cada vez mais vital e a proteção de dados se tornou uma exigência inquestionável, a PED-BEGH se posiciona como uma resposta prática e um modelo de responsabilidade.

Demonstramos, através da PED-BEGH, a capacidade de desenvolver um sistema funcional que atende às demandas essenciais de uma plataforma educacional. As funcionalidades de gestão de usuários, com processos de cadastro e autenticação robustos e protegidos por técnicas avançadas de *hashing*, garantem uma entrada segura e confiável para os estudantes. O acesso organizado a conteúdos de aulas e materiais complementares facilita a jornada de aprendizado, enquanto os módulos de provas e boletim fornecem ferramentas eficazes para a autoavaliação e o acompanhamento do progresso acadêmico. O sistema de logs, atuando como um "diário de bordo" detalhado, complementa essa estrutura, fornecendo um histórico inestimável para auditoria, segurança e análise operacional.

O compromisso com a privacidade e a segurança dos dados foi o fio condutor que permeou cada etapa do desenvolvimento da PED-BEGH. A plataforma foi meticulosamente projetada para ser nativamente compatível com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) brasileira, adotando os princípios de *Privacy by Design* e *Security by Design*. A existência de uma Política de Privacidade interna, clara e acessível, não é apenas um formalismo, mas uma manifestação concreta de nosso compromisso com a transparência e o respeito aos direitos dos titulares dos dados. A implementação de funcionalidades como a exclusão de conta reforça a autonomia do usuário sobre suas informações, um direito fundamental assegurado pela LGPD.

Este PIM, portanto, transcende a mera criação de um software. Ele representa uma reflexão profunda sobre a ética no desenvolvimento tecnológico e a responsabilidade de criar sistemas que não apenas solucionem problemas, mas que também protejam e capacitem seus usuários. A PED-BEGH é um testemunho da capacidade da nossa equipe de aplicar conhecimentos multidisciplinares para forjar soluções inovadoras e seguras.

Olhando para o futuro, a PED-BEGH abre portas para inúmeras possibilidades de aprimoramento. A plataforma pode ser expandida com novas disciplinas, funcionalidades interativas, como fóruns de discussão ou recursos de colaboração, e até mesmo interfaces mais gráficas e intuitivas. O sistema de logs, que já é robusto para fins de segurança e auditoria, poderia ser aprimorado para oferecer análises pedagógicas mais aprofundadas sobre o

engajamento dos alunos. O importante é que a base de segurança e privacidade já está solidamente estabelecida, pronta para suportar futuras evoluções e desafios.

Em síntese, a PED-BEGH é o nosso legado, uma demonstração prática de que a tecnologia, quando desenvolvida com consciência e responsabilidade, pode ser uma força poderosa para a inclusão e a proteção no vasto universo da educação digital.

REFERÊNCIAS

- ARQUIVO UNIP 2025 EXPLICATIVO PIM. [S.l.: s.n.], 2025.
- MODELO ABNT PIM 2025. [S.l.: s.n.], 2025.
- AULAS SOBRE PYTHON NA INTERNET
- AULAS DADAS PELOS PROFESSORES

APÊNDICE A – ONDE OS DADOS VIVEM: A ESTRUTURA DOS ARQUIVOS DA PED-BEGH

Este apêndice é dedicado a detalhar a organização interna dos "cadernos digitais" que a Plataforma de Educação Digital Segura para Inclusão (PED-BEGH) utiliza para armazenar todas as suas informações vitais. Esses arquivos são a espinha dorsal do sistema, garantindo que os dados estejam sempre acessíveis, íntegros e seguros. Todos eles são formatados em JSON (JavaScript Object Notation), um padrão reconhecido pela sua leveza e facilidade de leitura, tanto para os computadores que processam as informações quanto para os humanos que podem inspecionar sua estrutura.

A.1 O CADERNO DOS NOSSOS USUÁRIOS (*usuarios.json*)

Este arquivo centraliza todas as informações pertinentes aos usuários cadastrados na plataforma. Ele é concebido como uma grande lista, onde cada entrada representa um usuário individual, contendo uma série de campos que descrevem suas características e histórico dentro da PED-BEGH:

- **Nome de Usuário (Hash):** Uma representação criptografada e irreversível do nome de usuário escolhido no momento do cadastro. Esta é uma medida de segurança fundamental que garante que o nome original nunca seja armazenado em texto claro, protegendo a privacidade e a identidade do usuário mesmo em caso de acesso não autorizado ao arquivo. É como uma "impressão digital digital" única para cada usuário.
- **Idade:** A idade declarada pelo usuário no momento do cadastro.
- **Senha (Hash bcrypt):** Uma versão criptografada da senha, utilizando o robusto algoritmo *bcrypt*. Assim como o nome de usuário, a senha original não é armazenada. O *hash bcrypt* é projetado para ser extremamente difícil de ser revertido, mesmo com vastos recursos computacionais, proporcionando uma camada de segurança de ponta contra tentativas de quebra de senha.
- **E-mail:** O endereço de e-mail fornecido pelo usuário, utilizado para comunicação e, eventualmente, para recuperação de conta.
- **Boletim:** Um objeto aninhado dentro do registro de cada usuário, que funciona como um registro acadêmico individual. Ele armazena as notas obtidas pelo usuário em cada disciplina que possui avaliações. Cada disciplina (por exemplo, "lógica de programação", "segurança digital", "tecnologia da informação e comunicação") tem sua nota correspondente registrada, permitindo um acompanhamento claro do desempenho do aluno.

A.2 O CADERNO DAS MATÉRIAS E AULAS (materias 6.json)

Este arquivo é o repositório principal de todo o conteúdo educacional oferecido pela PED-BEGH. Ele é estruturado de forma a facilitar a organização e o acesso às aulas por disciplina, funcionando como um catálogo temático:

- **Disciplinas:** O arquivo é organizado por grandes tópicos, onde cada chave principal representa uma disciplina (por exemplo, "lógica de programação", "segurança digital", "tecnologia da informação e comunicação"). Essa segmentação permite uma navegação clara e direta para o conteúdo desejado.
- **Seções de Aula:** Associado a cada disciplina, existe uma lista sequencial de seções de aula. Cada seção é um componente de aprendizado individual, que possui:
 - **Título:** O cabeçalho da seção da aula, indicando o tema específico ou o subtópico abordado.
 - **Conteúdo:** O corpo textual da aula, contendo as explicações, conceitos, exemplos e informações didáticas relevantes para o aprendizado daquele tópico. Este conteúdo é cuidadosamente elaborado para ser claro e didático, fornecendo a base do conhecimento que a plataforma oferece.

A.3 O CADERNO DAS PROVAS (provas.json)

Este arquivo contém o banco de questões para as avaliações da plataforma, organizado de maneira semelhante ao conteúdo das aulas, por disciplina. Ele é estruturado como uma lista de blocos, onde cada bloco representa uma disciplina e contém as perguntas para as provas daquela área:

- **Disciplinas (Blocos de Prova):** Cada disciplina é um bloco distinto dentro do arquivo, garantindo que as questões sejam logicamente agrupadas por área de conhecimento.
- **Questões:** Dentro de cada bloco de disciplina, há uma lista de questões individuais de múltipla escolha. Cada questão é detalhada por:
 - **Pergunta:** O enunciado completo da questão, incluindo as opções de resposta (geralmente identificadas por letras como a, b, c, d). A pergunta é formulada de maneira a testar a compreensão do aluno sobre o conteúdo da disciplina.
 - **Correta:** A letra correspondente à opção de resposta considerada correta para a pergunta. Esta informação é utilizada pelo sistema para a correção automática das provas e o cálculo do desempenho do aluno.

A.4 O DIÁRIO DE BORDO DO SISTEMA (registro_logs.json)

Este arquivo funciona como um registro histórico e cronológico de todas as atividades e eventos significativos que ocorrem dentro da PED-BEGH. Ele é uma lista de entradas, onde cada entrada representa um evento específico e contém informações detalhadas para fins de auditoria, segurança e análise operacional:

- **Data e Hora:** O carimbo temporal exato (dia, mês, ano, hora, minuto, segundo) em que o evento foi registrado. Esta precisão é crucial para a rastreabilidade e a cronologia dos acontecimentos.
- **Tipo de Evento:** Uma classificação categórica que descreve a natureza da ação ou ocorrência (exemplos incluem "CONTA_CRIADA" para um novo cadastro de usuário, "AUTENTICACAO_ENTRADA" para um login bem-sucedido, "AUTENTICACAO_FALHA" para uma tentativa de login sem sucesso, "ACESSO_AULA" para a visualização de um conteúdo didático, "ALTERACAO_PERFIL" para modificações nos dados do usuário, "EXCLUSAO_CONTA" para a remoção de uma conta).
- **Descrição:** Um campo de texto livre que oferece detalhes adicionais sobre o evento, contextualizando a ação ou o status (por exemplo, "Novo usuário cadastrado", "Login bem-sucedido", "Credenciais inválidas", "Usuário acessou conteúdo da aula: [Nome da Disciplina]").
- **Hash do Usuário:** O identificador criptografado (hash) do nome de usuário que realizou a ação. Assim como no arquivo de usuários, o uso do hash garante que a identidade do usuário não seja exposta em texto claro nos logs, mantendo a privacidade e a segurança da informação, mesmo nos registros de atividade.

A estrutura desses arquivos de dados é a base da robustez da PED-BEGH, permitindo que a plataforma gerencie, apresente e proteja as informações de maneira eficiente e segura, refletindo o compromisso do projeto com a qualidade e a privacidade.