

Sistema Educacional - Guia de Implementação e Desenvolvimento

Autor: MiniMax Agent

Data: 07/11/2025

Guia Prático

Sumário

1. [Instalação e Configuração](#)
 2. [Estrutura de Arquivos Detalhada](#)
 3. [Guia de Desenvolvimento](#)
 4. [Customização do Sistema](#)
 5. [Deploy e Produção](#)
 6. [Manutenção e Monitoramento](#)
 7. [Extensões e Plugins](#)
-

1. Instalação e Configuração

1.1 Requisitos do Sistema

Servidor Web:

- Apache 2.4+ ou Nginx 1.18+
- PHP 7.3+ (recomendado PHP 8.0+)
- Extensões PHP: PDO, PDO_MySQL, mbstring, openssl

Banco de Dados:

- MySQL 5.7+ ou MariaDB 10.3+
- Criar banco `fluxusdb`
- Usuário com permissões CREATE, SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE

Sistema Operacional:

- Linux (Ubuntu 20.04+ recomendado)
- Windows 10+ com XAMPP/WAMP
- macOS 10.15+ com MAMP

1.2 Instalação Passo a Passo

Passo 1: Configurar o Servidor Web

```
# Ubuntu/Debian
sudo apt update
sudo apt install apache2 php php-mysql mysql-server

# Configurar virtual host
sudo nano /etc/apache2/sites-available/fluxus.conf
```

Virtual Host Example:

```
<VirtualHost *:80>
    ServerName fluxus.local
    DocumentRoot /var/www/fluxus

    <Directory /var/www/fluxus>
        AllowOverride All
        Require all granted
    </Directory>

    ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/fluxus_error.log
    CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/fluxus_access.log combined
</VirtualHost>
```

Passo 2: Instalar Dependências PHP

```
# Instalar Composer (opcional, para pacotes futuros)
curl -sS https://getcomposer.org/installer | php
sudo mv composer.phar /usr/local/bin/composer

# Instalar extensões PHP
sudo apt install php-pdo php-mysql php-mbstring php-curl php-json
```

Passo 3: Configurar o Banco de Dados

```
# Acessar MySQL
mysql -u root -p

# Criar banco e usuário
CREATE DATABASE fluxusdb CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE
utf8mb4_unicode_ci;
CREATE USER 'fluxus'@'localhost' IDENTIFIED BY 'senha_segura_123';
GRANT ALL PRIVILEGES ON fluxusdb.* TO 'fluxus'@'localhost';
FLUSH PRIVILEGES;
```

Passo 4: Importar Estrutura do Banco

```
# Importar dados do arquivo SQL
mysql -u fluxus -p fluxusdb < banco_de_dados.sql

# Verificar tabelas criadas
mysql -u fluxus -p -e "USE fluxusdb; SHOW TABLES;"
```

Passo 5: Configurar Permissões

```
# Definir permissões dos arquivos
sudo chown -R www-data:www-data /var/www/fluxus
sudo chmod -R 755 /var/www/fluxus
sudo chmod -R 777 /var/www/fluxus/inclusos # Para cache futuro
```

Passo 6: Configurar Conexão

```
// Editar inclusos/conexao.php
$host = 'localhost';
$dbname = 'fluxusdb';
$user = 'fluxus';
$password = 'senha_segura_123'; // Sua senha real
```

1.3 Teste de Instalação

Criar arquivo de teste:

```

<?php
// test_installation.php
require_once 'inclusos/conexao.php';

try {
    // Testar conexão
    echo "✓ Conexão com banco estabelecida com sucesso!<br>";

    // Testar consulta
    <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo->query("SELECT COUNT(*) as total FROM usuario");
    <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>r</mi><mi>e</mi><mi>s</mi><mi>u</mi><mi>l</mi><mi>t</mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>stmt->fetch();
    echo "✓ Total de usuários no sistema: " . $result['total'] .
"<br>";

    // Testar tabelas
    $tables = ['usuario', 'disciplina', 'aula', 'frequencia',
'atividade'];
    foreach (<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>t</mi><mi>a</mi><mi>b</mi><mi>l</mi><mi>e</mi><mi>s</mi><mi>a</mi><mi>s</mi></mrow></math></span>table) {
        <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo->query("SHOW TABLES LIKE '$table')");
        if ($stmt->rowCount() > 0) {
            echo "✓ Tabela '$table' encontrada<br>";
        } else {
            echo "✗ Tabela '$table' não encontrada<br>";
        }
    }

} catch (Exception $e) {
    echo "✗ Erro: " . $e->getMessage();
}

```

```
}
```

```
?>
```

Acessar: http://fluxus.local/test_installation.php

2. Estrutura de Arquivos Detalhada

2.1 Hierarquia Completa

```
hash/
└── banco_de_dados.sql          # Estrutura e dados do banco
    ├── inclusos/               # Arquivos de configuração
    │   ├── conexao.php         # Conexão com banco
    │   ├── cabecalho.php       # Template de cabeçalho
    │   └── saida.php           # Logout
    ├── paginas/                 # Páginas da aplicação
    │   ├── inicio.php          # Dashboard principal
    │   ├── usuarios.php        # Gestão de usuários
    │   ├── disciplinas.php     # Gestão de disciplinas
    │   └── aula.php            # Gestão de aulas (não presente)
    │       ├── chamada.php      # Chamada (versão antiga)
    │       ├── chamada_nova.php  # Chamada (nova versão)
    │       ├── agendamento.php  # Agendamento de aulas
    │       ├── atividades.php   # Gestão de atividades
    │       ├── faltas.php        # Controle de frequência
    │       ├── cronograma.php   # Cronograma semanal
    │       ├── suporte.php       # Página de suporte
    │       └── suporte_ajax.php # API para suporte
    └── css/                      # Estilos
        ├── moderno.css          # Design system principal
        ├── global.css            # Estilos globais
        ├── cabecalho.css         # Estilos do cabeçalho
        ├── login.css              # Estilos de login
        ├── dashboard.css          # Estilos do dashboard
        └── chamada.css            # Estilos da chamada
    └── images/                   # Recursos visuais
        └── logo.png              # Logo do sistema
    └── index.php                # Página de login
    └── fix_passwords.php        # Utilitário de senhas
    └── (outros arquivos...)
```

2.2 Padrões de Nomenclatura

PHP:

- **Padrão:** `snake_case.php`
- **Exemplo:** `usuarios.php`, `chamada_nova.php`

CSS:

- **Padrão:** `kebab-case.css`
- **Exemplo:** `moderno.css`, `login.css`

Imagens:

- **Padrão:** `kebab-case.extension`
- **Exemplo:** `logo.png`, `user-avatar.jpg`

Variáveis JavaScript:

- **Padrão:** `camelCase`
- **Exemplo:** `userDropdown`, `mobileMenu`

Classes CSS:

- **Padrão:** `kebab-case` ou `BEM`
- **Exemplo:** `user-dropdown`, `nav-link--active`

2.3 Organização de Código

Estrutura Típica de uma Página:

```
<?php

// 1. Includes e configurações
session_start();
require_once '../inclusos/conexao.php';

// 2. Verificações de segurança
if (!isset($_SESSION['logged_in'])) {
    header('Location: ../index.php');
    exit();
}

// 3. Lógica de negócio
// - Consultas ao banco
// - Processamento de formulários
// - Validações

// 4. HTML e output
?>
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <title>Página</title>
    <link rel="stylesheet" href="../css/moderno.css">
    <link rel="stylesheet" href="css/pagina.css">
</head>
<body>
    <?php include '../inclusos/cabecalho.php'; ?>

    <main class="container">
        <!-- Conteúdo da página -->
    </main>

    <script>
        // JavaScript da página
    </script>
</body>
</html>
```

3. Guia de Desenvolvimento

3.1 Adicionando Nova Funcionalidade

Passo 1: Planejar a Funcionalidade

- Definir requisitos
- Criar mockups da interface
- Desenhar estrutura do banco (se necessário)
- Identificar arquivos que serão modificados

Passo 2: Implementar no Banco

```
-- Exemplo: Nova tabela para recursos
CREATE TABLE `recurso` (
    `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    `nome` varchar(100) NOT NULL,
    `descricao` text,
    `arquivo_url` varchar(255),
    `disciplina_id` int(11),
    `criado_por` int(11) NOT NULL,
    `criado_em` timestamp DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    PRIMARY KEY (`id`),
    KEY `disciplina_id` (`disciplina_id`),
    KEY `criado_por` (`criado_por`)
);
```

Passo 3: Criar a Página

```

<?php
// paginas/recursos.php
session_start();
require_once '../inclusos/conexao.php';

// Verificar se está logado
if (!isset($_SESSION['logged_in'])) {
    header('Location: ../index.php');
    exit();
}

// Processar formulário
if (<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><msub><mi /><mi>S</mi></msub><mi>E</mi><mi>R</
mi><mi>V</mi><mi>E</mi><mi>R</mi><msup><mo stretchy="false">[</
mo><mi>&#x02032;</mi></msup><mi>R</mi><mi>E</mi><mi>Q</mi><mi>U</
mi><mi>E</mi><mi>S</mi><msub><mi>T</mi><mi>M</mi></msub><mi>E</
mi><mi>T</mi><mi>H</mi><mi>O</mi><msup><mi>D</mi><mi>&#x02032;</mi></
msup><mo stretchy="false">]</mo><mo>&#x0003D;</mo><mo>&#x0003D;</
mo><msup><mo>&#x0003D;</mo><mi>&#x02032;</mi></msup><mi>P</mi><mi>O</
mi><mi>S</mi><msup><mi>T</mi><mi>&#x02032;</mi></msup><mi>&</mi><mi>&</
mi><mi>i</mi><mi>s</mi><mi>s</mi><mi>e</mi><mi>t</mi><mo
stretchy="false">&#x0028;</mo></mrow></math></span>_POST['action']) {
    try {
        switch ($_POST['action']) {
            case 'create':
                <span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>n</mi><mi>o</mi><mi>m</mi><mi>e</
mi><mo>&#x0003D;</mo><mi>t</mi><mi>r</mi><mi>i</mi><mi>m</mi><mo
stretchy="false">&#x0028;</mo></mrow></math></span>_POST['nome']);
                    <span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>d</mi><mi>e</mi><mi>s</mi><mi>c</mi><mi>r</
mi><mi>i</mi><mi>c</mi><mi>a</mi><mi>o</mi><mo>&#x0003D;</mo><mi>t</
mi><mi>r</mi><mi>i</mi><mi>m</mi><mo stretchy="false">&#x0028;</mo></
mrow></math></span>_POST['descricao']);
                    <span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>d</mi><mi>i</mi><mi>s</mi><mi>c</mi><mi>i</
mi><mi>p</mi><mi>l</mi><mi>i</mi><mi>n</mi><msub><mi>a</mi><mi>i</mi></

```

```

msub><mi>d</mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></
span>_POST['disciplina_id'];

                <span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</
mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo->prepare("INSERT INTO
recurso (nome, descricao, disciplina_id, criado_por) VALUES
(?, ?, ?, ?)");

                <span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</
mi><mo>&#x02212;</mo><mo>&#x0003E;</mo><mi>e</mi><mi>x</mi><mi>e</
mi><mi>c</mi><mi>u</mi><mi>t</mi><mi>e</mi><mo
stretchy="false">&#x0028;</mo><mo stretchy="false">[</mo></mrow></
math></span>nome, <span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>d</mi><mi>e</mi><mi>s</mi><mi>c</mi><mi>r</
mi><mi>i</mi><mi>c</mi><mi>a</mi><mi>o</mi><mo>&#x0002C;</mo></mrow></
math></span>disciplina_id, $_SESSION['user_id']]));

$success_message = 'Recurso criado com sucesso!';
break;
}
} catch (PDOException $e) {
    <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>e</mi><mi>r</mi><mi>r</mi><mi>o</
mi><msub><mi>r</mi><mi>m</mi></msub><mi>e</mi><mi>s</mi><mi>s</
mi><mi>a</mi><mi>g</mi><mi>e</mi><msup><mo>&#x0003D;</
mo><mi>&#x02032;</mi></msup><mi>E</mi><mi>r</mi><mi>r</mi><mi>o</
mi><msup><mi>:</mi><mi>&#x02032;</mi></msup><mo>&#x0002E;</mo></mrow></
math></span>e->getMessage();
}
}

// Buscar recursos
<span class="math-inline" style="display: inline;"><math xmlns="http://
www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</
mi><mi>m</mi><mi>t</mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo-
>query("SELECT r.*, d.nome as disciplina_nome FROM recurso r JOIN
disciplina d ON d.id = r.disciplina_id ORDER BY r.criado_em DESC");

```

```

<span class="math-inline" style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mi>r</mi><mi>e</mi><mi>c</mi><mi>u</mi><mi>r</mi><mi>s</mi><mi>o</mi><mi>s</mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>stmt->fetchAll();
?>
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <title>Recursos - Sistema Educacional</title>
    <link rel="stylesheet" href="../css/moderno.css">
</head>
<body>
    <?php include '../inclusos/cabecalho.php'; ?>

    <main class="container">
        <div class="page-header">
            <h1>Recursos Educacionais</h1>
            <button class="btn btn-primary" onclick="abrirModal()">Novo Recurso</button>
        </div>

        <div class="recursos-grid">
            <?php foreach (<span class="math-inline" style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mi>r</mi><mi>e</mi><mi>c</mi><mi>u</mi><mi>r</mi><mi>s</mi><mi>o</mi><mi>s</mi><mi>a</mi><mi>s</mi></mrow></math></span>recurso) : ?>
                <div class="card">
                    <div class="card-body">
                        <h3><?= htmlspecialchars($recurso['nome']) ?></h3>
                        <p><?= htmlspecialchars($recurso['descricao']) ?></p>
                        <small class="text-gray-500"><?= htmlspecialchars($recurso['disciplina_nome']) ?></small>
                    </div>
                </div>
            <?php endforeach; ?>
        </div>
    </main>

    <script>
        function abrirModal() {

```

```
// Implementar modal de criação
}
</script>
</body>
</html>
```

Passo 4: Adicionar ao Menu

```
// No arquivo inclusos/cabecalho.php, adicionar:
<a href="recursos.php" class="nav-link <?php echo $current_page ===
'recursos.php' ? 'active' : ''; ?>">
    <i class="fas fa-folder"></i>
    <span>Recursos</span>
</a>
```

Passo 5: Adicionar Estilos

```
/* css/recursos.css */
.recursos-grid {
    display: grid;
    grid-template-columns: repeat(auto-fill, minmax(300px, 1fr));
    gap: var(--spacing-6);
    margin-top: var(--spacing-8);
}

.recursos-grid .card {
    transition: transform 0.2s;
}

.recursos-grid .card:hover {
    transform: translateY(-2px);
}
```

3.2 Padrões de Segurança

Sanitização de Input:

```

function sanitizeInput($data) {
    <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>d</mi><mi>a</mi><mi>t</mi><mi>a</
mi><mo>&#x0003D;</mo><mi>t</mi><mi>r</mi><mi>i</mi><mi>m</mi><mo
stretchy="false">&#x00028;</mo></mrow></math></span>data);
    <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>d</mi><mi>a</mi><mi>t</mi><mi>a</
mi><mo>&#x0003D;</mo><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>r</mi><mi>i</mi><mi>p</
mi><mi>s</mi><mi>l</mi><mi>a</mi><mi>s</mi><mi>h</mi><mi>e</mi><mi>s</
mi><mo stretchy="false">&#x00028;</mo></mrow></math></span>data);
    <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>d</mi><mi>a</mi><mi>t</mi><mi>a</
mi><mo>&#x0003D;</mo><mi>h</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>l</mi><mi>s</
mi><mi>p</mi><mi>e</mi><mi>c</mi><mi>i</mi><mi>a</mi><mi>l</mi><mi>c</
mi><mi>h</mi><mi>a</mi><mi>r</mi><mi>s</mi><mo
stretchy="false">&#x00028;</mo></mrow></math></span>data);
    return $data;
}

<span class="math-inline" style="display: inline;"><math xmlns="http://
www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mi>n</mi><mi>o</
mi><mi>m</mi><mi>e</mi><mo>&#x0003D;</mo><mi>s</mi><mi>a</mi><mi>n</
mi><mi>i</mi><mi>t</mi><mi>i</mi><mi>z</mi><mi>e</mi><mi>I</mi><mi>n</
mi><mi>p</mi><mi>u</mi><mi>t</mi><mo stretchy="false">&#x00028;</mo></
mrow></math></span>_POST['nome']);
<span class="math-inline" style="display: inline;"><math xmlns="http://
www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mi>e</mi><mi>m</
mi><mi>a</mi><mi>i</mi><mi>l</mi><mo>&#x0003D;</mo><mi>f</mi><mi>i</
mi><mi>l</mi><mi>t</mi><mi>e</mi><mi>r</mi><mi>v</mi></
msub><mi>r</mi><mo stretchy="false">&#x00028;</mo></mrow></
math></span>_POST['email'], FILTER_SANITIZE_EMAIL);

```

Prepared Statements:

```

// Sempre usar prepared statements
<span class="math-inline" style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo->prepare("SELECT * FROM usuario WHERE id = ?");
<span class="math-inline" style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</mi><mo>&#x02212;</mo><mo>&#x0003E;</mo><mi>e</mi><mi>x</mi><mi>e</mi><mi>c</mi><mi>u</mi><mi>t</mi><mi>e</mi><mo stretchy="false">&#x00028;</mo><mo stretchy="false">[</mo></mrow></math></span>user_id]);
<span class="math-inline" style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mi>u</mi><mi>s</mi><mi>e</mi><mi>r</mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>stmt->fetch();

// Para múltiplos parâmetros
<span class="math-inline" style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo->prepare("INSERT INTO tabela (campo1, campo2) VALUES (?, ?)");
<span class="math-inline" style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</mi><mo>&#x02212;</mo><mo>&#x0003E;</mo><mi>e</mi><mi>x</mi><mi>e</mi><mi>c</mi><mi>u</mi><mi>t</mi><mi>e</mi><mo stretchy="false">&#x00028;</mo><mo stretchy="false">[</mo></mrow></math></span>valor1, $valor2]);

```

Validação de Sessão:

```

function requireLogin() {
    if (!isset(<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><msub><mi /><mi>S</mi></msub><mi>E</mi><mi>S</
mi><mi>S</mi><mi>I</mi><mi>0</mi><mi>N</mi><msup><mo
stretchy="false">[</mo><mi>&#x02032;</mi></msup><mi>l</mi><mi>o</
mi><mi>g</mi><mi>g</mi><mi>e</mi><msub><mi>d</mi><mi>i</mi></
msub><msup><mi>n</mi><mi>&#x02032;</mi></msup><mo stretchy="false">]</
mo><mo stretchy="false">&#x00029;</mo><mo stretchy="false">&#x0007C;</
mo><mo stretchy="false">&#x0007C;</mo></mrow></math><
span>_SESSION['logged_in'] !== true) {
    header('Location: ../index.php');
    exit();
}
}

function requireRole($role) {
    requireLogin();
    if (<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><msub><mi /><mi>S</mi></msub><mi>E</mi><mi>S</
mi><mi>S</mi><mi>I</mi><mi>0</mi><mi>N</mi><msup><mo
stretchy="false">[</mo><mi>&#x02032;</mi></msup><mi>u</mi><mi>s</
mi><mi>e</mi><msub><mi>r</mi><mi>t</mi></msub><msub><mi>y</mi><mi>p</
mi><msup><mi>e</mi><mi>&#x02032;</mi></msup><mo stretchy="false">]</
mo><mo>&#x00021;</mo><mo>&#x0003D;</mo><mo>&#x0003D;</mo></mrow><
math></span>role) {
    header('Location: ../index.php');
    exit();
}
}

```

3.3 Estrutura de Error Handling

```
class SystemError {
    public static function log(<span class="math-inline"
style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/
MathML" display="inline"><mrow><mi>m</mi><mi>e</mi><mi>s</mi><mi>s</
mi><mi>a</mi><mi>g</mi><mi>e</mi><mo>&#x0002C;</mo></mrow></math></
span>level = 'ERROR') {
    $timestamp = date('Y-m-d H:i:s');
    <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>l</mi><mi>o</mi><mi>g</mi><mi>M</mi><mi>e</
mi><mi>s</mi><mi>s</mi><mi>a</mi><mi>g</mi><mi>e</mi><mo>&#x0003D;</
mo><mi>"</mi><mo stretchy="false">[</mo></mrow></math></span>timestamp]
[<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>l</mi><mi>e</mi><mi>v</mi><mi>e</mi><mi>l</
mi><mo stretchy="false">]</mo></mrow></math></span>message" . PHP_EOL;
    error_log($logMessage, 3, 'logs/system.log');
}

public static function handleException($e) {
    self::log("Exception: " . $e->getMessage(), 'ERROR');

    if (defined('DEBUG') && DEBUG === true) {
        echo "<h3>Debug Information:</h3>";
        echo "<p><strong>File:</strong> " . $e->getFile() . "</p>";
        echo "<p><strong>Line:</strong> " . $e->getLine() . "</p>";
        echo "<h4>Stack Trace:</h4>";
        echo "<pre>" . $e->getTraceAsString() . "</pre>";
    } else {
        echo "<h3>Oops! Something went wrong.</h3>";
        echo "<p>Please try again later.</p>";
    }
}

// Configurar handler global
set_exception_handler(['SystemError', 'handleException']);
```

4. Customização do Sistema

4.1 Modificando o Design

Cores Principais (moderno.css):

```
:root {  
    /* Personalizar cores primárias */  
    --primary-red: #your-color-here;  
    --primary-red-hover: #your-hover-color;  
  
    /* Cores personalizadas */  
    --custom-primary: #your-primary;  
    --custom-secondary: #your-secondary;  
}
```

Fonte Personalizada:

```
@import url('https://fonts.googleapis.com/css2?  
family=YourFont:wght@300;400;500;600;700&display=swap');  
  
:root {  
    --font-family: 'YourFont', -apple-system, BlinkMacSystemFont,  
    'Segoe UI', sans-serif;  
}
```

Logo Customizado:

```
<!-- Substituir logo.png na pasta images/ -->  

```

4.2 Adicionando Novos Tipos de Usuário

Modificar Base de Dados:

```
-- Adicionar novo tipo à tabela usuario
ALTER TABLE usuario MODIFY COLUMN tipo
enum('aluno', 'professor', 'coordenador', 'secretario', 'diretor') NOT
NULL;
```

Modificar Cabeçalho:

```
<?php if ($user_type === 'secretario'): ?>
    <a href="secretaria.php" class="nav-link">
        <i class="fas fa-briefcase"></i>
        <span>Secretaria</span>
    </a>
<?php endif; ?>
```

Criar Página Específica:

```
<?php
session_start();
require_once '../inclusos/conexao.php';

if (!isset(<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="block"><mrow><msub><mi /><mi>S</mi></msub><mi>E</mi><mi>S</
mi><mi>S</mi><mi>I</mi><mi>O</mi><mi>N</mi><msup><mo
stretchy="false">[</mo><mi>02032;</mi></msup><mi>l</mi><mi>o</
mi><mi>g</mi><mi>g</mi><mi>e</mi><msub><mi>d</mi><mi>i</mi></
msub><msup><mi>n</mi><mi>02032;</mi></msup><mo stretchy="false">]</
mo><mo stretchy="false">00029;</mo><mo stretchy="false">0007C;</
mo><mo stretchy="false">0007C;</mo></mrow></math><
span>_SESSION['user_type'] !== 'secretario' ) {
    header('Location: ../index.php');
    exit();
}
?>
<!-- Conteúdo da página -->
```

4.3 Modificando o Cronograma

Adicionar Novos Campos:

```
ALTER TABLE cronograma_semanal ADD COLUMN sala varchar(50);
ALTER TABLE cronograma_semanal ADD COLUMN duracao int DEFAULT 60; --
minutos
```

Atualizar Interface:

```
<span class="math-inline" style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo->query("SELECT cs.*,
d.nome as disciplina_nome,
u.nome as professor_nome,
cs.sala,
cs.duracao
FROM cronograma_semanal cs
JOIN disciplina d ON d.id = cs.disciplina_id
JOIN usuario u ON u.id = cs.professor_id
ORDER BY FIELD(cs.dia_semana, 'segunda', 'terca', 'quarta',
'quinta', 'sexta', 'sabado', 'domingo'), cs.horario
");
```

5. Deploy e Produção

5.1 Configuração de Produção

Servidor Web (Apache):

```
# /etc/apache2/sites-available/fluxus-ssl.conf
<VirtualHost *:443>
    ServerName fluxus.suaescola.edu
    DocumentRoot /var/www/fluxus

    # SSL Configuration
    SSLEngine on
    SSLCertificateFile /path/to/certificate.crt
    SSLCertificateKeyFile /path/to/private.key

    # Security Headers
    Header always set X-Content-Type-Options nosniff
    Header always set X-Frame-Options DENY
    Header always set X-XSS-Protection "1; mode=block"
    Header always set Strict-Transport-Security "max-age=63072000;
includeSubDomains; preload"

    # PHP Configuration
    php_value upload_max_filesize 10M
    php_value post_max_size 10M
    php_value max_execution_time 300
    php_value memory_limit 256M

    <Directory /var/www/fluxus>
        AllowOverride All
        Require all granted
    </Directory>
</VirtualHost>
```

Configuração PHP (php.ini):

```
; Produção
display_errors = Off
log_errors = On
error_log = /var/log/php/error.log
session.cookie_httponly = 1
session.cookie_secure = 1
session.use_strict_mode = 1

; Performance
opcache.enable = 1
opcache.memory_consumption = 256
opcache.max_accelerated_files = 20000
```

5.2 Automatização com Scripts

Script de Deploy (`deploy.sh`):

```

#!/bin/bash
echo "Iniciando deploy do Sistema Educacional..."

# Backup do banco
mysqldump -u <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>D</mi><msub><mi>B</mi><mi>U</mi></
msub><mi>S</mi><mi>E</mi><mi>R</mi><mo>&#x02212;</mo><mi>p</mi></
mrow></math></span>DB_PASS <span class="math-inline" style="font-
family: serif;">DB_NAME > backup_</span>(date +%Y%m%d_%H%M%S).sql

# Fazer backup dos arquivos
tar -czf backup_files_$(date +%Y%m%d_%H%M%S).tar.gz /var/www/fluxus

# Copiar novos arquivos
rsync -avz --delete ./fluxus/ /var/www/fluxus/

# Definir permissões
chown -R www-data:www-data /var/www/fluxus
chmod -R 755 /var/www/fluxus

# Limpar cache
rm -rf /var/www/fluxus/cache/*

echo "Deploy concluído com sucesso!"

```

Script de Backup (backup.sh):

```

#!/bin/bash
BACKUP_DIR="/backups/fluxus"
DATE=$(date +%Y%m%d_%H%M%S)

# Criar diretório de backup
mkdir -p $BACKUP_DIR

# Backup do banco
mysqldump -u <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>D</mi><msub><mi>B</mi><mi>U</mi></
msub><mi>S</mi><mi>E</mi><mi>R</mi><mo>&#x02212;</mo><mi>p</mi></
mrow></math></span>DB_PASS <span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>D</mi><msub><mi>B</mi><mi>N</mi></
msub><mi>A</mi><mi>M</mi><mi>E</mi><mo>&#x0003E;</mo></mrow></math></
span>BACKUP_DIR/db_$DATE.sql

# Backup dos arquivos
tar -czf <span class="math-inline" style="font-family:
serif;">BACKUP_DIR/files_</span>DATE.tar.gz /var/www/fluxus

# Manter apenas últimos 30 backups
find $BACKUP_DIR -name "*.sql" -mtime +30 -delete
find $BACKUP_DIR -name "*.tar.gz" -mtime +30 -delete

echo "Backup criado em: $BACKUP_DIR"

```

5.3 Monitoramento

Script de Monitoramento (monitor.sh):

```

#!/bin/bash
LOG_FILE="/var/log/fluxus-monitor.log"

check_service() {
    if ! systemctl is-active --quiet apache2; then
        echo "<span class='math-inline' style='display: inline;'"><math
xmlns='http://www.w3.org/1998/Math/MathML' display='inline'><mrow><mo
stretchy='false'>&#x00028;</mo><mi>d</mi><mi>a</mi><mi>t</mi><mi>e</
mi><mo stretchy='false'>&#x00029;</mo><mi>:</mi><mi>A</mi><mi>p</
mi><mi>a</mi><mi>c</mi><mi>h</mi><mi>e</mi><mi>d</mi><mi>o</mi><mi>w</
mi><mi>n</mi><mo>&#x0002C;</mo><mi>r</mi><mi>e</mi><mi>s</mi><mi>t</
mi><mi>a</mi><mi>r</mi><mi>t</mi><mi>i</mi><mi>n</mi><mi>g</
mi><mo>&#x0002E;</mo><mo>&#x0002E;</mo><mo>&#x0002E;</mo><mi>"</
mi><mo>&#x0003E;</mo><mo>&#x0003E;</mo></mrow></math></span>LOG_FILE
        systemctl restart apache2
    fi

    if ! systemctl is-active --quiet mysql; then
        echo "<span class='math-inline' style='display: inline;'"><math
xmlns='http://www.w3.org/1998/Math/MathML' display='inline'><mrow><mo
stretchy='false'>&#x00028;</mo><mi>d</mi><mi>a</mi><mi>t</mi><mi>e</
mi><mo stretchy='false'>&#x00029;</mo><mi>:</mi><mi>M</mi><mi>y</
mi><mi>S</mi><mi>Q</mi><mi>L</mi><mi>d</mi><mi>o</mi><mi>w</mi><mi>n</
mi><mo>&#x0002C;</mo><mi>r</mi><mi>e</mi><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>a</
mi><mi>r</mi><mi>t</mi><mi>i</mi><mi>n</mi><mi>g</mi><mo>&#x0002E;</
mo><mo>&#x0002E;</mo><mo>&#x0002E;</mo><mi>"</mi><mo>&#x0003E;</
mo><mo>&#x0003E;</mo></mrow></math></span>LOG_FILE
        systemctl restart mysql
    fi
}

check_disk_space() {
    USAGE=<span class='math-inline' style='display: inline;'"><math
xmlns='http://www.w3.org/1998/Math/MathML' display='inline'><mrow><mo
stretchy='false'>&#x00028;</mo><mi>d</mi><mi>f</mi><mo>&#x0002F;</
mo><mo stretchy='false'>&#x0007C;</mo><mi>t</mi><mi>a</mi><mi>i</
mi><mi>l</mi><mo>&#x02212;</mo><mn>1</mn><mo
stretchy='false'>&#x0007C;</mo><mi>a</mi><mi>w</mi><msup><mi>k</
mi><mi>&#x02032;</mi></msup><mrow><mi>p</mi><mi>r</mi><mi>i</mi><mi>n</
mi><mi>t</mi></mrow></mrow></math></span>5}' | sed 's/%//')
    if [ $USAGE -gt 85 ]; then
        echo "<span class='math-inline' style='display: inline;'"><math

```

```

xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline">><mrow><mo
stretchy="false">&#x00028; </mo><mi>d</mi><mi>a</mi><mi>t</mi><mi>e</
mi><mo stretchy="false">&#x00029; </mo><mi>:</mi><mi>D</mi><mi>i</
mi><mi>s</mi><mi>k</mi><mi>u</mi><mi>s</mi><mi>a</mi><mi>g</mi><mi>e</
mi><mi>a</mi><mi>t</mi></mrow></math></span>{USAGE}%" >> $LOG_FILE
    fi
}

check_website() {
    HTTP_CODE=$(curl -s -o /dev/null -w "%{http_code}" https://
fluxus.suaescola.edu)
    if [ $HTTP_CODE -ne 200 ]; then
        echo "<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mo
stretchy="false">&#x00028; </mo><mi>d</mi><mi>a</mi><mi>t</mi><mi>e</
mi><mo stretchy="false">&#x00029; </mo><mi>:</mi><mi>W</mi><mi>e</
mi><mi>b</mi><mi>s</mi><mi>i</mi><mi>t</mi><mi>e</mi><mi>r</mi><mi>e</
mi><mi>t</mi><mi>u</mi><mi>r</mi><mi>n</mi><mi>e</mi><mi>d</mi><mi>H</
mi><mi>T</mi><mi>T</mi><mi>P</mi></mrow></math></span>HTTP_CODE" >>
$LOG_FILE
    fi
}

# Executar verificações
check_service
check_disk_space
check_website

```

Crontab para Automatização:

```

# Adicionar ao crontab (crontab -e)
# Backup diário às 2h
0 2 * * * /path/to/backup.sh

# Monitoramento a cada 5 minutos
*/5 * * * * /path/to/monitor.sh

# Deploy aos domingos às 3h
0 3 * * 0 /path/to/deploy.sh

```

6. Manutenção e Monitoramento

6.1 Logs do Sistema

Configuração de Logs:

```

// inclusos/logger.php
class Logger {
    const ERROR = 'ERROR';
    const WARNING = 'WARNING';
    const INFO = 'INFO';
    const DEBUG = 'DEBUG';

    public static function log(<span class="math-inline"
style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/
MathML" display="inline"><mrow><mi>m</mi><mi>e</mi><mi>s</mi><mi>s</
mi><mi>a</mi><mi>g</mi><mi>e</mi><mo>&#x0002C;</mo></mrow></math></
span>level = self::INFO, $file = 'system.log') {
        $timestamp = date('Y-m-d H:i:s');
        <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>l</mi><mi>o</mi><mi>g</mi><mi>M</mi><mi>e</
mi><mi>s</mi><mi>s</mi><mi>a</mi><mi>g</mi><mi>e</mi><mo>&#x0003D;</
mo><mi>"</mi><mo stretchy="false">[</mo></mrow></math></span>timestamp]
[<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>l</mi><mi>e</mi><mi>v</mi><mi>e</mi><mi>l</
mi><mo stretchy="false">]</mo></mrow></math></span>message" . PHP_EOL;

        $logDir = __DIR__ . '/..../logs';
        if (!is_dir($logDir)) {
            mkdir($logDir, 0755, true);
        }

        file_put_contents("<span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>l</mi><mi>o</mi><mi>g</mi><mi>D</mi><mi>i</
mi><mi>r</mi><mo>&#x0002F;</mo></mrow></math></span>file", $logMessage,
FILE_APPEND | LOCK_EX);
    }

    public static function error(<span class="math-inline"
style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/
MathML" display="inline"><mrow><mi>m</mi><mi>e</mi><mi>s</mi><mi>s</
mi><mi>a</mi><mi>g</mi><mi>e</mi><mo>&#x0002C;</mo></mrow></math></
span>file = 'error.log') {
        self::log(<span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"

```

```

display="inline">><mrow><mi>m</mi><mi>e</mi><mi>s</mi><mi>s</mi><mi>a</
mi><mi>g</mi><mi>e</mi><mo>&#x0002C;</mo><mi>s</mi><mi>e</mi><mi>l</
mi><mi>f</mi><mi>:</mi><mi>E</mi><mi>R</mi><mi>R</mi><mi>0</
mi><mi>R</mi><mo>&#x0002C;</mo></mrow></math></span>file);
}

public static function debug(<span class="math-inline"
style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/
MathML" display="inline"><mrow><mi>m</mi><mi>e</mi><mi>s</mi><mi>s</
mi><mi>a</mi><mi>g</mi><mi>e</mi><mo>&#x0002C;</mo></mrow></math></span>file = 'debug.log' ) {
    if (defined('DEBUG') && DEBUG) {
        self::log(<span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>m</mi><mi>e</mi><mi>s</mi><mi>s</mi><mi>a</
mi><mi>g</mi><mi>e</mi><mo>&#x0002C;</mo><mi>s</mi><mi>e</mi><mi>l</
mi><mi>f</mi><mi>:</mi><mi>D</mi><mi>E</mi><mi>B</mi><mi>U</
mi><mi>G</mi><mo>&#x0002C;</mo></mrow></math></span>file);
    }
}
}

```

Usando o Logger:

```

// No início de cada página
require_once '../inclusos/logger.php';

try {
    // Lógica da página
    Logger::debug("Usuário acessou página: " .
$_SERVER['REQUEST_URI']);
} catch (Exception $e) {
    Logger::error("Erro na página: " . $e->getMessage());
}

```

6.2 Relatórios de Manutenção

Script de Relatório (generate_report.php):

```

<?php
require_once 'inclusos/conexao.php';
require_once 'inclusos/logger.php';

function generateMaintenanceReport() {
    global $pdo;

    $report = [];

    // Estatísticas do banco
    $tables = ['usuario', 'disciplina', 'aula', 'frequencia',
    'atividade'];
    foreach (<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>t</mi><mi>a</mi><mi>b</mi><mi>l</mi><mi>e</
mi><mi>s</mi><mi>a</mi><mi>s</mi></mrow></math></span>table) {
        <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</
mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo->query("SELECT COUNT(*) as count FROM $table");
        <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>r</mi><mi>e</mi><mi>p</mi><mi>o</mi><mi>r</
mi><mi>t</mi><msup><mo stretchy="false">[</mo><mi>&#x02032;</mi></
msup><mi>t</mi><mi>a</mi><mi>b</mi><mi>l</mi><mi>e</mi><msup><mi>s</
mi><mi>&#x02032;</mi></msup><mo stretchy="false">]</mo><mo
stretchy="false">[</mo></mrow></math></span>table] = $stmt->fetch()
['count'];
    }

    // Usuários ativos
    <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</
mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo->query("SELECT tipo,
COUNT(*) as count FROM usuario WHERE ativo = 1 GROUP BY tipo");
    <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>r</mi><mi>e</mi><mi>p</mi><mi>o</mi><mi>r</
mi><mi>t</mi><msup><mo stretchy="false">[</mo><mi>&#x02032;</mi></
msup><mi>u</mi><mi>s</mi><mi>e</mi><mi>r</mi><msub><mi>s</mi><mi>b</
mi></msub>

```

```

mi></msub><msub><mi>y</mi><mi>t</mi></msub><mi>y</mi><mi>p</
mi><msup><mi>e</mi><mi>&#x02032;</mi></msup><mo stretchy="false">]</
mo><mo>&#x0003D;</mo><mrow></math></span>stmt-
>fetchAll(PDO::FETCH_KEY_PAIR);

// Frequênci a geral
<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</
mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo->query("
SELECT
    COUNT(*) as total_chamadas,
    SUM(presente) as total_presencias,
    ROUND(AVG(presente) * 100, 2) as percentual_presencia
FROM frequencia
");
<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>r</mi><mi>e</mi><mi>p</mi><mi>o</mi><mi>r</
mi><mi>t</mi><msup><mo stretchy="false">[</mo><mi>&#x02032;</mi></
msup><mi>f</mi><mi>r</mi><mi>e</mi><mi>q</mi><mi>u</mi><mi>e</
mi><mi>n</mi><mi>c</mi><msup><mi>y</mi><mi>&#x02032;</mi></msup><mo
stretchy="false">]</mo><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>stmt-
>fetch();

// Tamanho do banco
<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</
mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo->query("
SELECT
    ROUND(SUM(data_length + index_length) / 1024 / 1024, 2) AS
'DB Size (MB)'
FROM information_schema.tables
WHERE table_schema = 'fluxusdb'
");
<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>r</mi><mi>e</mi><mi>p</mi><mi>o</mi><mi>r</
mi><mi>t</mi><msup><mo stretchy="false">[</mo><mi>&#x02032;</mi></
msup><mi>d</mi><mi>a</mi><mi>t</mi><mi>a</mi><mi>b</mi><mi>a</
mi><mi>s</mi><msub><mi>e</mi><mi>s</mi></msub><mi>i</mi><mi>z</

```

```

    mi><msup><mi>e</mi><mi>&#x02032;</mi></msup><mo stretchy="false">]<
    mo><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>stmt->fetch(['DB Size
    (MB)']);

    return $report;
}

$report = generateMaintenanceReport();

// Gerar relatório em HTML
?>
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <title>Relatório de Manutenção</title>
    <style>
        body { font-family: Arial, sans-serif; margin: 20px; }
        .stat { background: #f5f5f5; padding: 10px; margin: 10px 0;
border-radius: 5px; }
        .value { font-size: 1.5em; font-weight: bold; color: #333; }
    </style>
</head>
<body>
    <h1>Relatório de Manutenção - <?= date('d/m/Y H:i') ?></h1>

    <h2>Estatísticas das Tabelas</h2>
    <?php foreach (<span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="block"><mrow><mi>r</mi><mi>e</mi><mi>p</mi><mi>o</mi><mi>r</
mi><mi>t</mi><msup><mo stretchy="false">[</mo><mi>&#x02032;</mi><
msup><mi>t</mi><mi>a</mi><mi>b</mi><mi>l</mi><mi>e</mi><msup><mi>s</
mi><mi>&#x02032;</mi></msup><mo stretchy="false">]</mo><mi>a</
mi><mi>s</mi></mrow></math></span>table => $count): ?>
        <div class="stat">
            <strong><?= ucfirst($table) ?></strong>
            <span class="value"><?= $count ?></span> registros
        </div>
    <?php endforeach; ?>

    <h2>Usuários por Tipo</h2>
    <?php foreach (<span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"

```

```

display="inline">><mrow><mi>r</mi><mi>e</mi><mi>p</mi><mi>o</mi><mi>r</
mi><mi>t</mi><msup><mo stretchy="false">[</mo><mi>&#x02032;</mi></
msup><mi>u</mi><mi>s</mi><mi>e</mi><mi>r</mi><msub><mi>s</mi><mi>b</
mi></msub><msub><mi>y</mi><mi>t</mi></msub><mi>y</mi><mi>p</
mi><msup><mi>e</mi><mi>&#x02032;</mi></msup><mo stretchy="false">]</
mo><mi>a</mi><mi>s</mi></mrow></math></span>type => $count): ?>
    <div class="stat">
        <strong><?= ucfirst($type) ?></strong>
        <span class="value"><?= $count ?></span> usuários
    </div>
<?php endforeach; ?>

<h2>Frequência Geral</h2>
<div class="stat">
    <strong>Total de Chamadas:</strong> <span class="value"><?=
$report['frequency']['total_chamadas'] ?></span>
</div>
<div class="stat">
    <strong>Presenças:</strong> <span class="value"><?=
$report['frequency']['total_presencias'] ?></span>
</div>
<div class="stat">
    <strong>Percentual de Presença:</strong> <span class="value"><?=
= $report['frequency']['percentual_presenca'] ?>%</span>
</div>

<h2>Informações Técnicas</h2>
<div class="stat">
    <strong>Tamanho do Banco:</strong> <span class="value"><?=
$report['database_size'] ?> MB</span>
</div>
</body>
</html>

```

6.3 Limpeza e Otimização

Script de Limpeza (cleanup.php):

```

<?php
require_once 'inclusos/conexao.php';
require_once 'inclusos/logger.php';

function cleanupSystem() {
    global $pdo;

    $cleaned = [];

    // Remover sessões expiradas (se usando banco para sessões)
    // $pdo->exec("DELETE FROM sessions WHERE last_activity <
DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 30 DAY)");

    // Limpar logs antigos (manter últimos 30 dias)
    $logDir = __DIR__ . '/logs';
    if (is_dir($logDir)) {
        <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>f</mi><mi>i</mi><mi>l</mi><mi>e</mi><mi>s</
mi><mo>&#x0003D;</mo><mi>g</mi><mi>l</mi><mi>o</mi><mi>b</mi><mo
stretchy="false">&#x00028;</mo><mi>"</mi></mrow></math></span>logDir/
*.log");
        foreach (<span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>f</mi><mi>i</mi><mi>l</mi><mi>e</mi><mi>s</
mi><mi>a</mi><mi>s</mi></mrow></math></span>file) {
            if (filemtime($file) < strtotime('-30 days')) {
                unlink($file);
                <span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>c</mi><mi>l</mi><mi>e</mi><mi>a</mi><mi>n</
mi><mi>e</mi><mi>d</mi><mo stretchy="false">[</mo><mo
stretchy="false">]</mo><mo>&#x0003D;</mo><mi>b</mi><mi>a</mi><mi>s</
mi><mi>e</mi><mi>n</mi><mi>a</mi><mi>m</mi><mi>e</mi><mo
stretchy="false">&#x00028;</mo></mrow></math></span>file);
            }
        }
    }
}

// Otimizar tabelas
$tables = ['usuario', 'disciplina', 'aula', 'frequencia',
'atividade'];

```

```

        foreach (<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>t</mi><mi>a</mi><mi>b</mi><mi>l</mi><mi>e</
mi><mi>s</mi><mi>a</mi><mi>s</mi></mrow></math></span>table) {
            <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>p</mi><mi>d</mi><mi>o</mi><mo>&#x02212;</
mo><mo>&#x0003E;</mo><mi>e</mi><mi>x</mi><mi>e</mi><mi>c</mi><mo
stretchy="false">&#x00028;</mo><mi>"</mi><mi>0</mi><mi>P</mi><mi>T</
mi><mi>I</mi><mi>M</mi><mi>I</mi><mi>Z</mi><mi>E</mi><mi>T</mi><mi>A</
mi><mi>B</mi><mi>L</mi><mi>E</mi></mrow></math></span>table");
        }

        Logger::info("Sistema limpo. Arquivos removidos: " . implode(', ', $cleaned));
    }

    return [
        'logs_removed' => $cleaned,
        'tables_optimized' => $tables
    ];
}

$result = cleanupSystem();
echo "Limpeza concluída:\n";
print_r($result);
?>

```

7. Extensões e Plugins

7.1 Sistema de Notificações

Estrutura do Banco:

```
CREATE TABLE `notificacao` (
  `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `usuario_id` int(11) NOT NULL,
  `titulo` varchar(200) NOT NULL,
  `mensagem` text NOT NULL,
  `tipo` enum('info','success','warning','danger') NOT NULL DEFAULT
  'info',
  `lida` tinyint(1) DEFAULT 0,
  `criado_em` timestamp DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `usuario_id` (`usuario_id`),
  KEY `lida` (`lida`)
);
```

Classe de Notificações:

```

// inclusos/NotificationService.php
class NotificationService {
    private $pdo;

    public function __construct($pdo) {
        <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>t</mi><mi>h</mi><mi>i</mi><mi>s</
mi><mo>&#x02212;</mo><mo>&#x0003E;</mo><mi>p</mi><mi>d</mi><mi>o</
mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo;
    }

    public function create(<span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>u</mi><mi>s</mi><mi>e</mi><mi>r</mi><mi>I</
mi><mi>d</mi><mo>&#x0002C;</mo></mrow></math></span>title, <span
class="math-inline" style="display: inline;"><math xmlns="http://
www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mi>m</mi><mi>e</
mi><mi>s</mi><mi>s</mi><mi>a</mi><mi>g</mi><mi>e</mi><mo>&#x0002C;</
mo></mrow></math></span>type = 'info') {
        <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</
mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>this->pdo->prepare(
            INSERT INTO notificacao (usuario_id, titulo, mensagem,
tipos)
            VALUES (?, ?, ?, ?)
        );
        return <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</
mi><mo>&#x02212;</mo><mo>&#x0003E;</mo><mi>e</mi><mi>x</mi><mi>e</
mi><mi>c</mi><mi>u</mi><mi>t</mi><mi>e</mi><mo
stretchy="false">&#x00028;</mo><mo stretchy="false">[</mo></mrow></
math></span>userId, <span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>t</mi><mi>i</mi><mi>l</mi><mi>e</
mi><mo>&#x0002C;</mo></mrow></math></span>message, $type]);
    }

    public function getUnread($userId) {
        <span class="math-inline" style="display: inline;"><math

```

```

xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline">><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>this->pdo->prepare("
    SELECT * FROM notificacao
    WHERE usuario_id = ? AND lida = 0
    ORDER BY criado_em DESC
");
<span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</mi><mo>&#x02212;</mo><mo>&#x0003E;</mo><mi>e</mi><mi>x</mi><mi>e</mi><mi>c</mi><mi>u</mi><mi>t</mi><mi>e</mi><mo
stretchy="false">&#x00028;</mo><mo stretchy="false">[</mo></mrow></
math></span>userId]);
return $stmt->fetchAll();
}

public function markAsRead($notificationId) {
    <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>this->pdo->prepare("UPDATE
notificacao SET lida = 1 WHERE id = ?");
    return <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</mi><mo>&#x02212;</mo><mo>&#x0003E;</mo><mi>e</mi><mi>x</mi><mi>e</mi><mi>c</mi><mi>u</mi><mi>t</mi><mi>e</mi><mo
stretchy="false">&#x00028;</mo><mo stretchy="false">[</mo></mrow></
math></span>notificationId]);
}
}

```

JavaScript para Notificações:

```

// Notificações em tempo real
class NotificationManager {
    constructor() {
        this.notifications = [];
        this.init();
    }

    init() {
        this.loadNotifications();
        this.startPolling();
    }

    async loadNotifications() {
        try {
            const response = await fetch('api/notifications.php?action=unread');
            const data = await response.json();
            this.notifications = data;
            this.updateUI();
        } catch (error) {
            console.error('Erro ao carregar notificações:', error);
        }
    }

    updateUI() {
        const counter = document.querySelector('.notification-counter');
        const dropdown = document.querySelector('.notification-dropdown');

        if (counter) {
            counter.textContent = this.notifications.length;
            counter.style.display = this.notifications.length > 0 ? 'block' : 'none';
        }

        if (dropdown) {
            dropdown.innerHTML = this.notifications.map(n => `
                <div class="notification-item" data-id="${n.id}">
                    <div class="notification-title">${n.titulo}</div>
                    <div class="notification-message">${n.mensagem}</div>
            `);
        }
    }
}

```

```
        <div class="notification-time">${n.criado_em}</div>
    </div>
    `).join('');
}

startPolling() {
    setInterval(() => {
        this.loadNotifications();
    }, 30000); // 30 segundos
}

markAsRead(id) {
    fetch('api/notifications.php', {
        method: 'POST',
        headers: {'Content-Type': 'application/json'},
        body: JSON.stringify({action: 'mark_read', id: id})
    }).then(() => {
        this.loadNotifications();
    });
}
}
```

7.2 API REST

Router de API (api/index.php):

```

<?php

header('Content-Type: application/json');
header('Access-Control-Allow-Origin: *');
header('Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, PUT, DELETE');
header('Access-Control-Allow-Headers: Content-Type, Authorization');

require_once '../inclusos/conexao.php';
require_once '../inclusos/logger.php';

// Verificar autenticação
function requireApiAuth() {
    $headers = getallheaders();
    <span class="math-inline" style="display: inline;">
$$\text{headers}['Authorization'] ?? '';$$


    // Implementar verificação de token JWT
    if (!$token) {
        http_response_code(401);
        echo json_encode(['error' => 'Token requerido']);
        exit;
    }
}

<span class="math-inline" style="display: inline;">
$$\_REQUEST\_METHOD';$$

<span class="math-inline" style="display: inline;">
$$\_GET['path'] ?? '';$$


// Router
switch ($path) {
    case 'users':
        requireApiAuth();
        handleUsers($method);
        break;
    case 'disciplinas':

```

```

        requireApiAuth();
        handleDisciplinas($method);
        break;
    default:
        http_response_code(404);
        echo json_encode(['error' => 'Endpoint não encontrado']);
    }

function handleUsers($method) {
    global $pdo;

    switch ($method) {
        case 'GET':
            <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</
mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo->query("SELECT id, nome,
email, tipo, ativo FROM usuario");
            echo json_encode($stmt->fetchAll());
            break;

        case 'POST':
            $data = json_decode(file_get_contents('php://input'),
true);
            <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</
mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo->prepare("INSERT INTO
usuario (nome, email, tipo, login, senha) VALUES (?, ?, ?, ?, ?)");
            $stmt->execute([
                $data['nome'],
                $data['email'],
                $data['tipo'],
                $data['login'],
                password_hash($data['senha'], PASSWORD_DEFAULT)
            ]);
            echo json_encode(['success' => true, 'id' => $pdo-
>lastInsertId()]);
            break;
    }
}

```

7.3 Sistema de Relatórios PDF

Gerador de Relatórios (includes/ReportGenerator.php):

```

<?php
require_once 'conexao.php';

class ReportGenerator {
    private $pdo;

    public function __construct($pdo) {
        <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>t</mi><mi>h</mi><mi>i</mi><mi>s</
mi><mo>&#x02212;</mo><mo>&#x0003E;</mo><mi>p</mi><mi>d</mi><mi>o</
mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>pdo;
    }

    public function generateFrequenciaReport(<span class="math-inline"
style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/
MathML" display="inline"><mrow><mi>a</mi><mi>l</mi><mi>u</mi><mi>n</
mi><mi>o</mi><mi>I</mi><mi>d</mi><mo>&#x0002C;</mo></mrow></math></
span>startDate, $endDate) {
        <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</
mi><mo>&#x0003D;</mo></mrow></math></span>this->pdo->prepare(
            SELECT
                d.nome as disciplina,
                COUNT(f.id) as total_aulas,
                SUM(f.presente) as presencias,
                ROUND((SUM(f.presente) / COUNT(f.id)) * 100, 2) as
percentual
            FROM frequencia f
            JOIN aula a ON a.id = f.aula_id
            JOIN disciplina d ON d.id = a.disciplina_id
            WHERE f.aluno_id = ?
            AND a.data BETWEEN ? AND ?
            GROUP BY d.id
            ORDER BY d.nome
        );
        <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>t</
mi><mo>&#x02212;</mo><mo>&#x0003E;</mo><mi>e</mi><mi>x</mi><mi>e</
mi><mi>c</mi><mi>u</mi><mi>t</mi><mi>e</mi><mo>

```

```

stretchy="false">>&#x00028;</mo><mo stretchy="false">[</mo></mrow></math></span>alunoId, <span class="math-inline" style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mi>s</mi><mi>t</mi><mi>a</mi><mi>r</mi><mi>t</mi><mi>D</mi><mi>a</mi><mi>t</mi><mi>e</mi><mo>&#x0002C;</mo></mrow></math></span>endDate]);
    return $stmt->fetchAll();
}

public function generateHtmlReport(<span class="math-inline" style="display: inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="inline"><mrow><mi>d</mi><mi>a</mi><mi>t</mi><mi>a</mi><mo>&#x0002C;</mo></mrow></math></span>title) {
    $html = "
    <!DOCTYPE html>
    <html>
        <head>
            <title>$title</title>
            <style>
                body { font-family: Arial, sans-serif; margin: 20px; }
                h1 { color: #333; border-bottom: 2px solid #333; }
                table { width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 20px 0; }
                th, td { border: 1px solid #ddd; padding: 12px; text-align: left; }
                th { background-color: #f2f2f2; }
                .header { text-align: center; margin-bottom: 30px; }
                .footer { text-align: center; margin-top: 30px; font-size: 12px; color: #666; }
            </style>
        </head>
        <body>
            <div class='header'>
                <h1>$title</h1>
                <p>Gerado em: " . date('d/m/Y H:i') . "</p>
            </div>

            <table>
                <thead>
                    <tr>";
    if (!empty($data)) {

```

```

        <span class="math-inline" style="display: inline;"><math
xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>h</mi><mi>e</mi><mi>a</mi><mi>d</mi><mi>e</
mi><mi>r</mi><mi>s</mi><mo>&#x0003D;</mo><mi>a</mi><mi>r</mi><mi>r</
mi><mi>a</mi><msub><mi>y</mi><mi>k</mi></msub><mi>e</mi><mi>y</
mi><mi>s</mi><mo stretchy="false">&#x00028;</mo></mrow></math></
span>data[0]);

        foreach (<span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>h</mi><mi>e</mi><mi>a</mi><mi>d</mi><mi>e</
mi><mi>r</mi><mi>s</mi><mi>a</mi><mi>s</mi></mrow></math></span>header)
{
            <span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>h</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>l</
mi><mo>&#x0002E;</mo><mo>&#x0003D;</mo><mi>"</mi><mo>&#x0003C;</
mo><mi>t</mi><mi>h</mi><mo>&#x0003E;</mo><mi>"</mi><mo>&#x0002E;</
mo><mi>u</mi><mi>c</mi><mi>f</mi><mi>i</mi><mi>r</mi><mi>s</mi><mi>t</
mi><mo stretchy="false">&#x00028;</mo><mi>s</mi><mi>t</mi><msub><mi>r</
mi><mi>r</mi></msub><mi>e</mi><mi>p</mi><mi>l</mi><mi>a</mi><mi>c</
mi><mi>e</mi><msup><mo stretchy="false">&#x00028;</mo><msup><mi /><mi>&#x02032;</mi></msup><mi>&#x02032;</mi></
msup><msup><mo>&#x0002C;</mo><mi>&#x02033;</mi></
msup><mo>&#x0002C;</mo></mrow></math></span>header)) . "</th>";
        }
    }

$html .= "</tr>
        </thead>
        <tbody>";

foreach (<span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>d</mi><mi>a</mi><mi>t</mi><mi>a</mi><mi>a</
mi><mi>s</mi></mrow></math></span>row) {
    $html .= "<tr>";
        foreach (<span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
display="inline"><mrow><mi>r</mi><mi>o</mi><mi>w</mi><mi>a</mi><mi>s</
mi></mrow></math></span>value) {
            <span class="math-inline" style="display:
inline;"><math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"

```

```

display="inline">><mrow><mi>h</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>l</mi><mo>&#x0002E;</mo><mo>&#x0003D;</mo><mi>"</mi><mo>&#x0003C;</mo><mi>t</mi><mi>d</mi><mo>&#x0003E;</mo><mi>"</mi><mo>&#x0002E;</mo><mi>h</mi><mi>t</mi><mi>m</mi><mi>l</mi><mi>s</mi><mi>p</mi><mi>e</mi><mi>c</mi><mi>i</mi><mi>a</mi><mi>l</mi><mi>c</mi><mi>h</mi><mi>a</mi><mi>r</mi><mi>s</mi><mo stretchy="false">&#x00028;</mo></mrow></math></span>value) . "</td>";
    }
    $html .= "</tr>";
}

$html .= "
    </tbody>
</table>

<div class='footer'>
    <p>Sistema Educacional - Relatório Automático</p>
</div>
</body>
</html>";

return $html;
}
}

```

Conclusão

Este guia de implementação fornece todas as informações necessárias para instalar, desenvolver, customizar e manter o Sistema Educacional. Seguindo essas diretrizes, você terá um sistema robusto e escalável.

Principais pontos abordados:

- Instalação completa e configuração
- Padrões de desenvolvimento e segurança
- Customização e extensões
- Deploy para produção
- Manutenção e monitoramento
- Sistema de notificações e API REST

Próximos Passos Recomendados:

1. Implementar testes automatizados
2. Configurar CI/CD pipeline
3. Adicionar sistema de backup automático

4. Implementar monitoramento em tempo real

5. Desenvolver aplicativo mobile

O sistema está preparado para crescer e evoluir conforme as necessidades da sua instituição educacional.

Guia de implementação gerado em 07/11/2025