

PAR Digital: Uma Ferramenta Web em Prol da Educação Inclusiva

Daniele C. S. Diniz, Adriano C. M. Pereira
Departamento de Ciência de Computação | DCC
Universidade Federal de Minas Gerais | UFMG
Belo Horizonte, Brasil
danielecassia@ufmg.br, adrianoc@ufmg.br

Adriana Borges, Adriana Valladão, Maria Luisa
Nogueira
FAE | EEEFTO | FAFICH - UFMG
Belo Horizonte, Brasil
{adrianaapb,avaladao,marialuisamn}@ufmg.br

ABSTRACT

Special education, from an inclusive perspective, should be present at all levels of education, from early childhood education to higher education. To ensure the inclusion of students with disabilities, it is essential to adapt the curriculum and monitor the development of each individual through the Individual Development Plan. This article presents a description of the objectives and functionalities of PAR Digital, an assistive technology tool that helps teachers plan, implement, and evaluate activities for students with disabilities in regular classrooms. The platform offers a repository of differentiated strategies, based on Universal Design for Learning, to personalize teaching and monitor student progress. This tool is innovative and was developed following best architectural practices for web application design and development.

KEYWORDS

Web, Educação Inclusiva, Sistema de Software, Plano Educacional Individualizado (PEI), Desenho Universal de Aprendizagem (DUA)

1 INTRODUÇÃO

A educação especial, considerada como modalidade de ensino, deve na perspectiva da educação inclusiva, perpassar todos os níveis de escolarização: a educação infantil, fundamental, o ensino médio e superior. Para que o aluno com deficiência possa ser incluído no processo de aprendizagem na sala de aula, é necessário efetuar modificações curriculares. O instrumento utilizado para promover o acompanhamento do aluno é o PDI (Plano de Desenvolvimento Individual), que conforme a orientação de especialistas todos os alunos com deficiência devem ter e serem acompanhados por ele [2, 3].

A partir dessas considerações, este trabalho envolveu a proposta, modelagem, implementação e validação de um sistema computacional denominado PAR Digital (i.e. cujo acrônimo é Planejar, Aplicar, Rever). Portanto trata-se de uma ferramenta de tecnologia assistiva que oferece suporte ao professor para planejar as atividades de forma adequada para o aluno com deficiência, contribuindo para a promoção e melhoria da sua funcionalidade no contexto escolar. Esse planejamento requer, na maior parte das vezes, a aplicação de estratégias diferenciadas para que o aluno alcance os objetivos. Após um período de tempo, o professor deve rever a atividade realizada pelo aluno e avaliar se ele atingiu os objetivos. Dessa forma, o professor acompanha a evolução do aluno e propõe as mudanças curriculares necessárias. As estratégias bem-sucedidas

são arquivadas em um repositório e poderão servir de base para que outros professores desenvolvam novas estratégias ou utilizem as mesmas, com alunos diferentes. Todo o conceito do PAR Digital está sustentado no Desenho Universal da Aprendizagem (DUA) [4, 5].

Apesar do Brasil ter avançado em termos de acesso dos alunos com deficiência às diferentes etapas da escolarização, assegurar a aprendizagem desse público ainda é um desafio. A utilização do software por parte dos professores permitirá um melhor acompanhamento desses alunos nas escolas. As estratégias adotadas serão armazenadas em um banco de dados que poderá ser acessado por outros professores, permitindo a circulação das mesmas. Os dados gerados pelos professores serão armazenados, permitindo sua utilização para novas pesquisas, sempre com o objetivo de aprimorar a utilização do instrumento pelos professores, além de contribuir para a formação desses profissionais para lidar com os alunos Público Alvo da Educação Especial, e para a avaliação e aperfeiçoamento das políticas públicas de inclusão na educação.

A Figura 1 apresenta a tela principal do sistema Web. A ferramenta ainda possui uma funcionalidade que oferece uma interface para contato entre professor e família, facilitando o processo de adequação curricular do aluno com deficiência em tempos de pandemia, como a vivenciada no ano de 2020, ou situações similares. Inicialmente o software foi validado e utilizado por escolas da rede básica. Futuramente, o software poderá ser aprimorado para atender o público do ensino superior.



Figure 1: Tela inicial do sistema PAR Digital

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma. A Seção 2 apresenta os objetivos do projeto. Cabe ressaltar que desconhecemos uma ferramenta disponível hoje em nosso país que contemple todas as funcionalidades do PAR Digital. A Seção 3 descreve e explica a arquitetura do projeto, em seguida a Seção 4 descreve suas principais funcionalidades. A Seção 5 apresenta detalhes sobre a licença do projeto e as perspectivas criadas pela ferramenta. Finalmente, a Seção 6 apresenta as conclusões e direções futuras. ¹

In: XXII Workshop de Ferramentas e Aplicações (WFA 2024). Anais Estendidos do XXX Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web (WFA'2024). Juiz de Fora/MG, Brazil. Porto Alegre: Brazilian Computer Society, 2024.
© 2024 SBC – Sociedade Brasileira de Computação.
ISSN 2596-1683

¹Conforme recomendado, disponibilizamos um link para um vídeo de demonstração de nossa ferramenta/aplicação - <https://youtu.be/MfUwo3oTlDI>

2 OBJETIVO

O objetivo do projeto PAR Digital é proporcionar uma ferramenta acessível e intuitiva que facilite o preenchimento e a gestão do Plano Educacional Individualizado (PEI) [1], essencial para o desenvolvimento educacional dos alunos com deficiência. Desenvolvido a partir de princípios do Desenho Universal de Aprendizagem (DUA) e de uma parceria com o Atendimento Educacional Especializado (AEE), o sistema visa integrar-se de maneira eficiente na rotina diária dos educadores, promovendo um ensino inclusivo e personalizado.

3 ARQUITETURA

A estrutura do projeto é organizada de maneira a facilitar a manutenção e a expansão do mesmo. A Figura 2 ilustra a arquitetura do sistema PAR Digital, que foi concebido seguindo boas práticas de padrões de desenvolvimento Web.

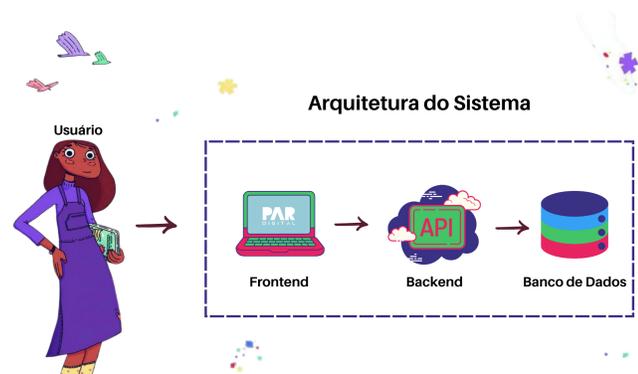


Figure 2: Arquitetura do sistema PAR Digital

As principais tecnologias utilizadas no projeto incluem React.js, uma biblioteca JavaScript para construção de interfaces de usuário, escolhida por sua eficiência na criação de componentes reutilizáveis e desempenho otimizado. O TypeScript é usado para adicionar tipagem estática ao código JavaScript, aumentando a robustez e facilitando a manutenção. O Redux é empregado para o gerenciamento de estado da aplicação, ideal para aplicações de médio e grande porte que necessitam de um controle mais sofisticado do estado. A biblioteca Material-UI é utilizada para implementar o design system do Google Material Design, enquanto o Axios serve como cliente HTTP para realizar requisições a APIs. Ferramentas como Jest e React Testing Library são utilizadas para testes automatizados, garantindo a qualidade e a funcionalidade do código.

O fluxo de dados na aplicação é gerenciado pelo Redux, que centraliza o estado da aplicação em um único store. As ações são despachadas a partir dos componentes, que são tratadas pelos 'reducers' para atualizar o estado global. Essa abordagem facilita a depuração e o desenvolvimento de novas funcionalidades, uma vez que o estado da aplicação se torna previsível e controlado.

A estilização da aplicação é feita utilizando CSS-in-JS com a biblioteca Material-UI, permitindo uma aplicação consistente do design system através dos componentes. A utilização de temas facilita a customização e a manutenção do estilo visual da aplicação.

Para a integração e entrega contínua (CI/CD), o projeto utiliza o GitHub Actions, configurado para executar testes automatizados

e builds a cada commit, garantindo que a aplicação se mantenha estável e pronta para deployment.

4 FUNCIONALIDADES

O projeto oferece diversas funcionalidades voltadas para o suporte educacional de estudantes com necessidades especiais. A Figura 3 ilustra o painel de funcionalidades vinculadas ao aluno. Nesta seção, são descritas as principais funcionalidades do sistema, cada uma desempenhando um papel crucial na promoção de um ambiente inclusivo e eficaz para o aprendizado do aluno.

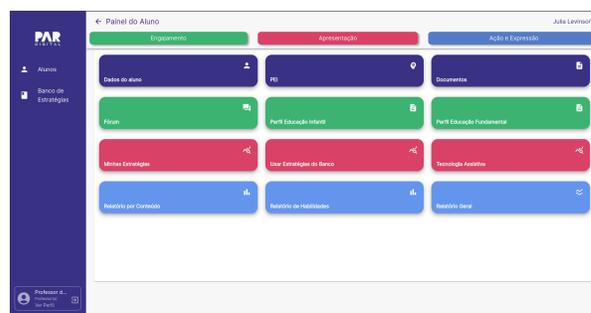


Figure 3: Tela do painel do aluno do sistema PAR Digital

4.1 CRUD de Usuários

No sistema, os **administradores** são responsáveis por gerenciar as escolas, acesso a relatórios e detalhes como professores e estratégias.

As **escolas** criam professores, responsáveis e desenvolvem o PEI, além de visualizar estratégias e dados dos alunos e professores.

Os **coordenadores** acompanham o progresso dos alunos e estratégias, visualizando o andamento dos alunos.

Os **professores regulares** são os usuários chave, criando e aplicando estratégias, e adicionando relatórios de progresso.

Os **professores AEE** auxiliam os regulares, visualizando estratégias do PEI e relatórios, e participando de fóruns.

Os **responsáveis** adicionam documentos necessários e acompanham o desenvolvimento dos alunos, visualizando seus dados e relatórios parciais.

4.2 Criação do PEI

A funcionalidade de criação do Plano Educacional Individualizado (PEI) é uma das mais importantes, permitindo que educadores e coordenadores elaborem planos personalizados para atender às necessidades específicas de cada aluno. A Figura 4 ilustra a tela de criação do PEI.

4.3 Estratégias do PEI

Dentro do PEI, os educadores podem definir e documentar diversas estratégias pedagógicas adaptadas às necessidades do aluno. Essas estratégias são orientações práticas que guiam os professores na implementação do plano e ajudam a monitorar o progresso do aluno. A Figura 5 ilustra a tela de listagem das estratégias.

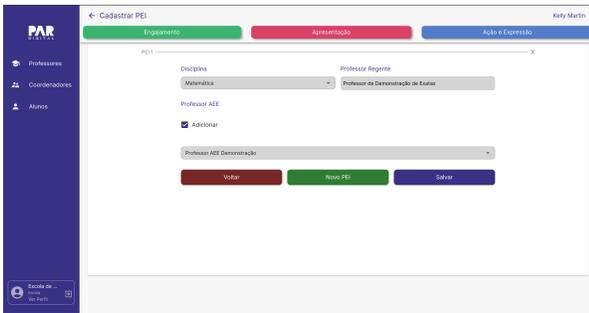


Figure 4: Tela de criação do PEI do sistema PAR Digital

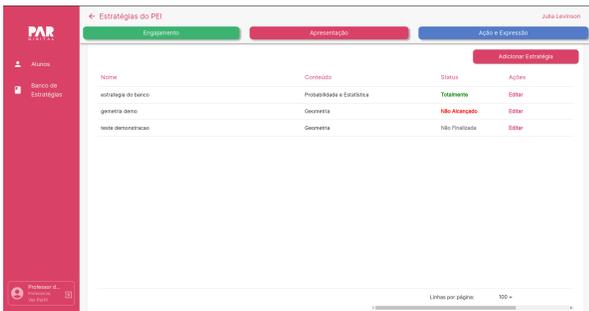


Figure 5: Tela de listagem de todas as estratégias de um PEI do sistema PAR Digital

4.4 Relatório sobre Estratégias

A funcionalidade de relatórios permite que educadores e coordenadores acompanhem o andamento das estratégias definidas no PEI. Esses relatórios são fundamentais para avaliar o progresso do aluno, identificar áreas que necessitam de ajustes e garantir que as estratégias estão sendo eficazmente implementadas. A Figura 6 ilustra a tela que apresenta o relatório.

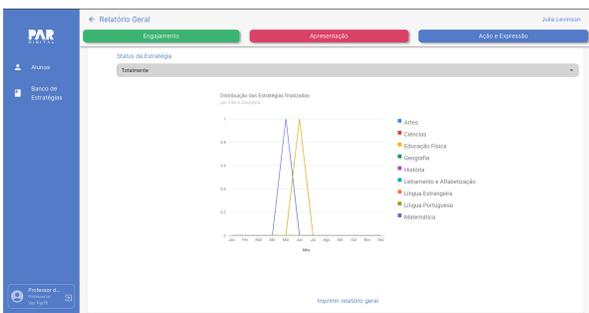


Figure 6: Tela que exibe relatório parcial baseado nos status de finalização das estratégias por disciplina

4.5 Fórum de Acompanhamento do Aluno

O fórum de acompanhamento do aluno é uma plataforma colaborativa onde professores, coordenadores e outros profissionais podem discutir o progresso do aluno, compartilhar insights e propor

ajustes no PEI. Este fórum promove uma abordagem colaborativa e integrada ao acompanhamento educacional. A Figura 7 ilustra a tela do fórum.

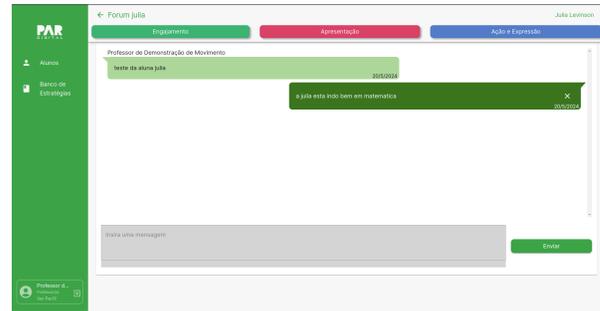


Figure 7: Tela que exibe um fórum entre professores sobre o aluno do sistema PAR Digital

4.6 Reutilização de Estratégias

O sistema possui um banco de estratégias pedagógicas que podem ser reutilizadas. Educadores podem consultar esse banco para encontrar estratégias que já foram aplicadas com sucesso em situações similares, facilitando a implementação de práticas comprovadamente eficazes. A Figura 8 ilustra a tela do banco de estratégia.

Nome	Disciplina	Deficiência	Usos	Recomendações	Ações
Artes Integrado	Artes	TRANSTORNO DO ESPECTRO DO AUTISMO	0	0	Editar
estrategia do banco	Matemática	TRANSTORNO DO ESPECTRO DO AUTISMO	0	0	Editar
Geometria	Matemática	ATRASO DO DESENVOLVIMENTO NEUROPSICOP	0	0	Editar

Figure 8: Tela com lista das estratégias do sistema PAR Digital

4.7 Compartilhamento de Recursos

Uma funcionalidade vital do PAR Digital é o compartilhamento de recursos, especialmente Tecnologias Assistivas. Esse recurso permite que professores e coordenadores acessem ferramentas e materiais que podem ser utilizados para apoiar o aprendizado dos alunos com necessidades especiais. A Figura 9 ilustra a tela de compartilhamento de recursos externos.

4.8 Perfil do Aluno

O sistema mantém um perfil detalhado do aluno, que inclui informações educacionais e fundamentais. Esse perfil permite que educadores e coordenadores tenham uma visão abrangente das necessidades, capacidades e progressos do aluno, facilitando a personalização do ensino e a monitorização do desenvolvimento educacional. A Figura 10 ilustra a o formulário para preenchimento do Perfil Educacional do aluno.

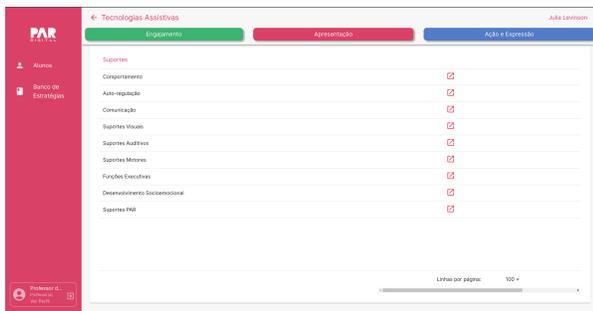


Figure 9: Tela que disponibiliza materiais externos para auxiliar no desenvolvimento do ensino no sistema PAR Digital

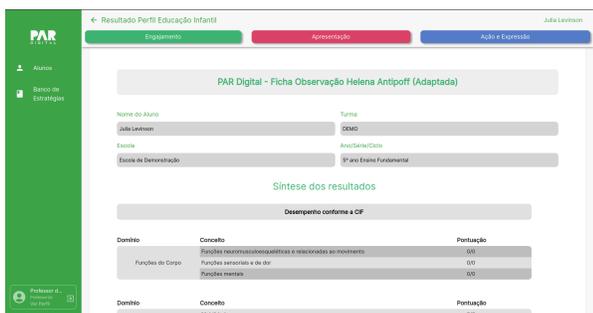


Figure 10: Tela do Perfil Educacional Infantil do aluno

5 LICENÇA E PERSPECTIVAS DO PROJETO

5.1 Licença

O projeto PAR Digital foi concebido como um software acadêmico, com objetivo de ser utilizado de forma tutorada por Secretarias de Ensino. A propriedade intelectual da ferramenta pertence a uma Instituição de Ensino Superior (IES) brasileira e foi validada em escolas de ensino público.

5.2 Perspectiva Acadêmica

O PAR Digital representa uma inovação significativa no campo da educação inclusiva, oferecendo uma ferramenta tecnológica poderosa para a gestão eficiente de Plano Educacional Individualizado (PEI). Academicamente, essa ferramenta pode servir como um catalisador para a pesquisa e o desenvolvimento contínuo de estratégias pedagógicas adaptativas.

O acesso a dados detalhados sobre o progresso dos alunos, bem como o compartilhamento de estratégias bem-sucedidas entre os educadores, pode promover a produção de conhecimento acadêmico relevante na área da educação inclusiva.

Além disso, o projeto pode facilitar estudos longitudinais sobre o impacto de intervenções específicas no desenvolvimento educacional de alunos com deficiência, fornecendo insights valiosos para a comunidade acadêmica.

5.3 Perspectiva Social

Socialmente, o PAR Digital tem o potencial de promover a inclusão e a igualdade de oportunidades na educação. Ao oferecer uma

plataforma acessível e intuitiva para a gestão de PEIs, o sistema capacita os educadores a oferecer um suporte mais eficaz aos alunos com deficiência, adaptando seus métodos de ensino às necessidades individuais de cada estudante. Isso não apenas melhora a experiência educacional desses alunos, mas também fortalece a coesão social ao reconhecer e valorizar a diversidade no ambiente escolar.

Além disso, ao envolver os pais e responsáveis no processo educacional por meio do acompanhamento do progresso dos alunos, o software promove uma parceria colaborativa entre escola e comunidade, fortalecendo os laços sociais e a confiança na instituição educacional.

6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este artigo apresentou a ferramenta PAR Digital, que é resultado de muitos anos de pesquisa de pesquisadores e professores de diferentes áreas do conhecimento, em especial da educação, terapia ocupacional, psicologia e ciência da computação.

Baseado no Planejamento de Ensino Individualizado (PEI), o software se organiza a partir dos princípios do Desenho Universal de Aprendizagem – Engajamento, Apresentação, Ação e Expressão. A parceria com o responsável pelo Atendimento Educacional Especializado (AEE) é fundamental nesse processo.

O PAR é um instrumento que pretende facilitar o acompanhamento do aluno com deficiência no ambiente escolar. Sua utilização deve estar presente no dia-a-dia da sala de aula. Esperamos que com esta tecnologia pode contribuir de forma relevante com a educação de crianças e adolescentes com autismo e outras deficiências, auxiliando os professores, pedagogos e profissionais de diferentes áreas que atuam para contribuir para a formação e desenvolvimento de importantes habilidades dessas crianças com deficiência.

Como trabalhos futuros, pretendemos adicionar novas funcionalidades à ferramenta, tais como um novo instrumento de avaliação de crianças do ensino fundamental para traçar o perfil e auxiliar o trabalho dos profissionais e uma nova ferramenta de auxílio na gestão de carreira e vocação profissional.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão pelo apoio proporcionado pela FAPEMIG, pelo CNPq, pela CAPES e por todos os colaboradores deste projeto. A colaboração e o apoio recebidos foram fundamentais para o desenvolvimento deste projeto.

REFERENCES

- [1] Gabrielle Lenz da Silva and Sígla Pimentel Höher Camargo. 2021. Revisão integrativa da produção científica nacional sobre o Plano Educacional Individualizado. *Revista Educação Especial* 34 (2021), 1–23.
- [2] Bruna Cristina da Silva Hudson and Adriana Araújo Pereira Borges. 2020. A utilização do Plano de Desenvolvimento Individual por professores em Minas Gerais. *Revista Educação Especial* 36 (2020), 1–26.
- [3] Rosimar Bortolini Poker, Sandra Eli Sartoretto de Oliveira Martins, Anna Augusta Sampaio de Oliveira, Simone Ghedini Costa Milanez, and Claudia Regina Mosca Giroto. 2013. *Plano de desenvolvimento individual para o atendimento educacional especializado*. Editora Oficina Universitária.
- [4] Glaucia Roxo de Pádua Souza Ribeiro and Cibelle Albuquerque de la Higuera Amato. 2018. Análise da utilização do Desenho Universal para Aprendizagem. *CADERNOS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DO DESENVOLVIMENTO* 18, 2 (2018).
- [5] Eladio Sebastián-Heredero. 2020. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). *Revista Brasileira de Educação Especial* 26 (2020), 733–768.