

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE
CURSO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Arissa Nagava Inoue

Avaliação heurística da Plataforma de Acompanhamento Educacional Inclusivo

Araranguá
2021

Arissa Nagava Inoue

Avaliação heurística da Plataforma de Acompanhamento Educacional Inclusivo

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação do Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação
Orientador: Prof. Giovani Mendonça Lunardi, Dr.

Araranguá

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Inoue, Arissa Nagava
Avaliação heurística da Plataforma de Acompanhamento
Educativo Inclusivo / Arissa Nagava Inoue ; orientador,
Giovani Mendonça Lunardi, 2021.
45 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá,
Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação,
Araranguá, 2021.

Inclui referências.

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Avaliação
heurística. 3. Usabilidade. 4. Experiência do usuário. I.
Lunardi, Giovani Mendonça . II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Graduação em Tecnologias da Informação e
Comunicação. III. Título.

Arissa Nagava Inoue

Avaliação heurística da Plataforma de Acompanhamento Educacional Inclusivo

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação.

Araranguá, 14 de maio de 2021.

Prof. Vilson Gruber, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Giovani Mendonça Lunardi, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Vanderleia Benedet Reus, Msc.
Avaliadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Paulo Cesar Leite Esteves, Dr.
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos meus pais e a todos que, de alguma forma, contribuíram com essa conquista.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que de alguma forma me proporcionaram experiências enriquecedoras ao longo desses anos, em especial aos professores do curso de fisioterapia de quando ingressei nessa universidade, antes de me transferir para o curso de TIC. Vocês sempre terão um espaço muito especial em meu coração.

Aos meus pais por me proporcionarem a mudança de estado para eu cursar uma universidade federal e por tantos esforços dedicados aos meus estudos.

As minhas amigas Amanda da Silva Cechetto, Camila Sachet Ugioni, Jeisyelli Costa de Sousa, Liliane Becker Moretto e Renata Luiza Berté Bassani por me acolherem nesta nova cidade e também durante toda essa caminhada. O amor e apoio de vocês foi fundamental para o meu crescimento!

A Talita Gregory Nunes Freire por sempre me apoiar, por ter me abraçado completamente no início dessa nova carreira e também por ser minha inspiração. Você e o Willian Rochadel são os melhores amigos que eu pude conhecer no TIC e que vou levar para a vida.

Aos meus amigos Evandro Machado Pereira e Rodrigo Luis Ferreira dos Santos por toda a parceria em diversas disciplinas, por sempre nos ajudarmos uns aos outros. Vocês foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui.

A Victoria Balduco Pereira, minha melhor amiga, agradeço demais por estar presente mesmo a quilômetros de distância. Obrigada por sempre me aconselhar para que eu consiga despertar o meu melhor.

Ao Gabriel Velho Ghellere, agradeço por tanto e todo amor, carinho, dedicação e paciência compartilhados.

A Branca, Nami e Preta (em memória) vocês transformam o meu bem-estar e preciso registrar a minha gratidão aqui, apesar de vocês não entenderem muitas coisas de humanos.

Por fim, e não menos importante, gratidão ao meu orientador Giovani Mendonça Lunardi pelas contribuições na construção desse trabalho. Sua calma foi fundamental para o desenvolvimento das etapas.

User needs first: technology second. (NORMAN)

RESUMO

A usabilidade de uma plataforma visa proporcionar uma interação eficiente, eficaz, fácil e agradável ao usuário, para ser simples e natural a execução de todas as tarefas e ações. Muitas plataformas podem apresentar problemas em suas interfaces, dificultando ou impossibilitando seu uso pelos usuários. Assim, surge a necessidade de realizar uma avaliação que seja capaz de identificar esses problemas. Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo investigar a usabilidade da Plataforma de Acompanhamento Educacional Inclusivo através da realização de uma avaliação heurística. A metodologia consistiu na revisão da literatura e pesquisa exploratória com uma abordagem qualitativa. Como resultado foi identificado a violação de cinco das dez heurísticas aplicadas, sendo elas a visibilidade do status do sistema, compatibilidade do sistema e o mundo real, prevenção de erros, flexibilidade e eficiência de uso e ajudar os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros.

Palavras-chave: Experiência do usuário. Avaliação heurística. Usabilidade.

ABSTRACT

The usability of a platform aims to provide an efficient, effective, easy and pleasant interaction for the user, so that the execution of all tasks and actions can be simple and natural. Many platforms may have problems with their interfaces, making it difficult or impossible for users to use them. Thus, there is a need to carry out an evaluation capable of identifying these problems. This final paper aims to investigate the usability of the Inclusive Educational Monitoring Platform by conducting a heuristic evaluation. The methodology consisted of a literature review and exploratory research with a qualitative approach. As a result, the violation of five of the ten applied heuristics was identified: the visibility of system status, match between system and the real world, error prevention, flexibility and efficiency of use and help users recognize, diagnose and recover from errors.

Keywords: User experience. Heuristic Evaluation. Usability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Profissionais envolvidos com o aluno da PAEI	16
Figura 2 - Metodologia	19
Figura 3 - Tela inicial de todos usuários	26
Figura 4 - Página de edição de uma escola, no usuário administrador	26
Figura 5 - Página de exibição dos alunos, no usuário profissional	27
Figura 6 - Tela de <i>login</i> da plataforma	28
Figura 7 - Post	28
Figura 8 - Página de informações do seu perfil	29
Figura 9 - Página de edição de escolas, no usuário administrador	30
Figura 10 - Página de confirmação da exclusão de uma cidade, no usuário administrador	31
Figura 11 – Interface consistente	32
Figura 12 - Menu com <i>layout</i> diferente na tela do diário de um estudante, no usuário profissional	32
Figura 13 - Caixa de confirmação ao excluir uma escola cadastrada, no usuário administrador	33
Figura 14 - Caixa de confirmação ao excluir um profissional, no usuário responsável	34
Figura 15 - Página de diário do estudante, no usuário responsável	35
Figura 16 - Página inicial após o <i>login</i> , em todos os usuários	36
Figura 17 - Informações do perfil de um estudante	36
Figura 18 - Preenchimento automático do campo de pesquisa com o histórico de navegação	37
Figura 19 - Página de <i>login</i>	39
Figura 20 - Falha na autenticação do <i>login</i>	40
Figura 21 - Falha no cadastro de um novo aluno	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Heurísticas de Nielsen	23
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE Atendimento Educacional Especializado

CEI Centro de Educação Infantil

INEP Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

PAEI Plataforma de Acompanhamento Educacional Inclusivo

TICs Tecnologias da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	PROBLEMA	18
1.2	OBJETIVOS	18
1.2.1	Objetivo Geral	18
1.2.2	Objetivos Específicos	19
1.3	METODOLOGIA	19
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	20
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1	INTERFACE HUMANO COMPUTADOR	21
2.2	EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO	21
2.3	USABILIDADE	22
2.4	AVALIAÇÃO HEURÍSTICA	23
3	METODOLOGIA DE PESQUISA E AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DA PAEI	25
3.1	VISIBILIDADE DO ESTADO DO SISTEMA	25
3.2	COMPATIBILIDADE ENTRE O SISTEMA E O MUNDO REAL	27
3.3	CONTROLE E LIBERDADE DO USUÁRIO	30
3.4	CONSISTÊNCIA E PADRONIZAÇÃO	31
3.5	PREVENÇÃO DE ERROS	33
3.6	RECONHECIMENTO EM VEZ DE MEMORIZAÇÃO	35
3.7	FLEXIBILIDADE E EFICIÊNCIA DE USO	37
3.8	ESTÉTICA E DESIGN MINIMALISTA	38
3.9	AJUDE OS USUÁRIOS A RECONHECER, DIAGNOSTICAR E SE RECUPERAR DE ERROS	38
3.10	AJUDA E DOCUMENTAÇÃO	41
3.11	ANÁLISE DA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA	41

4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

As sociedades contemporâneas têm realizado grandes avanços na implementação de políticas públicas que garantem direitos sociais e educacionais de pessoas com deficiências e outras condições atípicas do desenvolvimento, sobretudo com a ampliação das chamadas políticas de educação inclusiva fundamentadas nos princípios da diversidade e dos direitos humanos (PLETSCH; MENDES, 2014). Essas ampliações são resultado do reconhecimento de direitos e das práticas de fortalecimento da cidadania, abertos pela pressão das lutas sociais para incluir os excluídos.

A partir da Lei 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) todos os estudantes com deficiência passaram a ter preferência de serem matriculados na rede regular de ensino, não mais em instituições segregadas (escolas especiais) filantrópicas-privadas (BRASIL, 1996).

Diante disso, conforme o censo escolar realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o número de matrículas na educação especial chegou a 1,3 milhão em 2020, sendo que entre os anos 2016 e 2020, o número de estudantes da Educação Especial matriculados em classe comum subiu de 89,5% para 93,3%, em alunos de 4 a 17 anos de idade.

A ampliação do acesso à educação básica aliada a melhoria da acessibilidade, foram fatores que contribuíram também para o aumento das matrículas de estudantes com deficiência na educação superior. De acordo com o Censo da Educação Superior, houve um aumento de 114,1% no número de alunos com deficiência matriculados em cursos de graduação entre 2016 e 2020.

Com a política de inclusão cada vez mais presente nos sistemas de ensino, a educação brasileira sofre um grande processo de transformação na concepção da educação inclusiva (SANTOS, 2016), mas o processo de ensino e aprendizagem oferecido, ainda enfrenta problemas e limitações de diversas ordens (PLETSCH; MENDES, 2014) para garantir equidade e qualidade.

Nesse contexto de crescentes disparidades, de um lado há uma escola, que pretende ser para todos e inclusiva, e de outro há o imobilismo ainda existente no âmbito escolar. Através disso, percebeu-se a necessidade de pensar em soluções tecnológicas para apoiar e potencializar estratégias pedagógicas do atendimento

educacional especializado (AEE) das escolas, para garantir o acesso de alunos deficientes aos seus direitos e objetivos de aprendizagem (REUS, 2019). As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) também surgem como alternativas inovadoras para contribuir para as mudanças educacionais

Com isso em mente, como proposta de pesquisa de dissertação de mestrado da Vanderleia Benedet Reus em 2019, a partir do uso das TICs e dos problemas elencados, foi investigado a melhor maneira de criar e desenvolver uma plataforma virtual e colaborativa como ferramenta de gestão do processo de escolarização, ensino-aprendizagem e inclusão educacional de pessoas com deficiências, surgindo a primeira versão da plataforma de acompanhamento educacional inclusivo (PAEI).

A PAEI é uma plataforma virtual, colaborativa e multidisciplinar destinada ao acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem de estudantes da educação especial. O principal objetivo é que essa plataforma proporcione o acompanhamento e a troca de informações entre os profissionais da saúde como o fisioterapeuta, fonoaudiólogo, médicos, psicólogo, terapeuta ocupacional, entre outros, com os professores, gestores da escola e os pais do estudante, como demonstrado na figura abaixo.

Figura 1 - Profissionais envolvidos com o aluno da PAEI



Fonte: Próprio autor

A plataforma possui quatro tipos de usuários sendo eles o administrador, profissional, responsável e o visitante. Todos os usuários possuem a mesma tela inicial onde são apresentados os posts, onde é possível adicionar novos posts e fazer comentários em cada um deles. O usuário visitante tem acesso apenas a essa página.

No *login* acessado através de um usuário administrador é possível adicionar, alterar e excluir as escolas, os Centros de Educação Infantil (CEI), cidades e estados. É de responsabilidade do administrador também cadastrar os demais usuários, para que eles consigam ter o acesso a plataforma.

Com um *login* de profissional, que aborda desde professores à médicos especializados, é possível verificar os alunos atribuídos ao seu perfil e adicionar novos alunos. Em cada aluno é permitido ver e editar as informações dele, adicionar avaliações, adicionar outras informações como alimentação, higienização, sono e etc no diário, verificar, adicionar, editar e excluir a trajetória escolar, o plano pedagógico e os demais profissionais atribuídos a aquele aluno.

Por fim, através de um usuário do tipo responsável é disponibilizado todas as informações cadastradas pelo profissional no seu aluno dependente e também é possível que o responsável insira novas informações nesses mesmos tópicos, bem como adicionar um novo dependente.

A primeira versão da plataforma foi apresentada a alguns usuários e aplicado um questionário qualitativo, com a finalidade de avaliar a opinião desses usuários sobre os conteúdos e informações apresentados na plataforma e de coletar sugestões de melhorias para a segunda versão.

Na segunda versão, que foi apresentada em uma monografia e realizada como um projeto de iniciação científica, ainda não foram feitos testes de usabilidade para verificar a efetividade das melhorias realizadas, sendo este um requisito com alta relevância principalmente por se tratar de uma plataforma de uso multidisciplinar, por conter usuários com diferentes níveis de afinidade com a internet e tecnologias.

A usabilidade de um site está relacionada com a percepção de um usuário durante a sua interação e tem como principal objetivo proporcionar uma interação

eficiente, eficaz, fácil e agradável (NIELSEN, 1993). Existem diversas maneiras de avaliar a usabilidade, sendo as mais comuns e utilizadas encontradas na literatura: o teste de usabilidade e a avaliação heurística.

Uma melhor interface do usuário proporciona diversos aperfeiçoamentos como: mais pessoas conseguindo acessar a plataforma, uma melhora na qualidade do uso e conseqüentemente o aumento da produtividade ao navegar no conteúdo oferecido. Todos esses fatores geram uma maior satisfação do usuário e a percepção do usuário estar usando uma plataforma com maior qualidade (BARBOSA; SILVA, 2010).

Assim, se pode perceber que manutenções e atualizações da plataforma são sempre necessárias para garantir a melhor experiência do usuário, de modo a garantir um bom funcionamento de todo o sistema (SOMMERVILLE, 2011) e suprir as expectativas de quem está utilizando.

Diante dos fatores citados, a proposta deste trabalho é realizar uma avaliação heurística da PAEI, para identificar os problemas existentes em relação às suas características de usabilidade.

1.1 PROBLEMA

Identificar quais são os problemas de usabilidade na Plataforma de Acompanhamento Educacional Inclusivo. Para que eles possam ser resolvidos no processo de design interativo, antes de ser utilizado por usuários.

1.2 OBJETIVOS

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho.

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar a usabilidade da Plataforma de Acompanhamento Educacional Inclusivo, por meio de uma avaliação heurística.

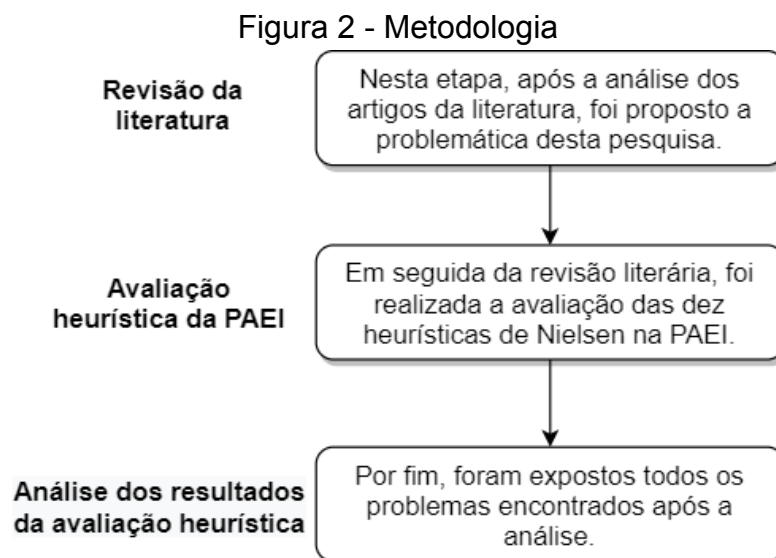
1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma revisão da literatura para fundamentação teórica da pesquisa;
- Aplicar as heurísticas de Nielsen na Plataforma de Acompanhamento Educacional Inclusivo;
- Analisar os resultados obtidos.

1.3 METODOLOGIA

O propósito desta pesquisa é caracterizado como exploratória, pois uma pesquisa experimental é a que proporciona maior conhecimento acerca do assunto para o pesquisador, tornando-o mais explícito para que depois possa formular hipóteses ou problemas mais precisos que possam ser pesquisados por estudos futuros, sendo fundamental para o aprimoramento de ideias (GIL, 2008).

Já do ponto de vista da abordagem do problema, esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa, que segundo Freire (2013), proporciona um estudo aprofundado sobre um ou poucos elementos de análise, permitindo o seu conhecimento amplo e detalhado na vida real.



Fonte: Próprio autor

Com base nisso, inicialmente foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre o assunto para fundamentar o desenvolvimento deste trabalho. De acordo com Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é realizada através de materiais já elaborados, com fundamentação em livros e artigos científicos. Ou seja, é um apanhado geral dos principais trabalhos realizados, que são capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados ao tema (LAKATOS e MARCONI, 2003).

Em seguida foi realizada a avaliação da usabilidade da PAEI, utilizando as dez heurísticas de Nielsen. Essa avaliação foi feita analisando a usabilidade através de um *login* com usuários do tipo administrador, responsável e profissional, para navegar abordando todas as telas disponíveis no sistema. No final da avaliação há o apontamento dos problemas encontrados.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em quatro capítulos, abordando os seguintes conteúdos:

O capítulo 1 apresenta uma introdução dos assuntos abordados, dando uma contextualização e passando pela justificativa da pesquisa, bem como a problemática, o objetivo geral, os objetivos específicos e a metodologia utilizada.

O capítulo 2 descreve a fundamentação teórica desta pesquisa, por meio de uma revisão da literatura sobre os assuntos principais, sendo eles a interface humano computador, experiência do usuário, usabilidade e avaliação heurística.

A aplicação da avaliação heurística da PAEI está descrita no capítulo 3, com a metodologia de pesquisa.

Por fim, o capítulo 4 contém uma breve discussão no que tange às considerações finais do trabalho desenvolvido e os possíveis trabalhos futuros a serem realizados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será apresentado a fundamentação teórica para a realização deste estudo.

2.1 INTERFACE HUMANO COMPUTADOR

A área de conhecimento de interface humano computador (IHC) visa estudar os aspectos relacionados à interação do homem com o computador, trazendo informações e explicações observadas através dessa interação entre o usuário e o sistema em questão (BARBOSA; SILVA, 2010). A compreensão de como o usuário utiliza a interface tem tudo a ver com a usabilidade, que é importante para buscar a melhor solução para um eventual problema (BARROS, 2003).

Todos esses esforços despendidos para entender a interação do usuário com os sistemas computacionais resultam em melhorias no produto final que, por consequência, aumentam a aceitação e a permanência da plataforma no mercado. A interação vai muito além da interface, e é preciso pensar no funcionamento do sistema como um todo, pois a frustração causada por soluções inadequadas leva o usuário a procura de outras alternativas.

2.2 EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

A experiência do usuário é uma área focada em avaliar os sentimentos e emoções que o usuário tem ao interagir com um sistema ou produto. Cada experiência é única, a depender também do contexto em que ela se aplica. Por isso é importante projetar uma boa experiência para que todos os usuários interajam da melhor maneira possível (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013).

Uma excelente resolução de problemas geralmente acontece de forma interdisciplinar, holística e direcionada a um profundo entendimento do comportamento, cognição, capacidades, desejos e contexto humano. Portanto, uma boa experiência do usuário abrange desde o atrativo visual do sistema ou produto, a utilidade e funcionalidade na interação, a acessibilidade aos recursos apresentados a depender do meio utilizado, a intuitividade e o desempenho técnico.

2.3 USABILIDADE

Segundo a NBR 9241-11 a usabilidade é

Uma consideração importante no projeto de produtos uma vez que ela se refere à medida da capacidade dos usuários em trabalhar de modo eficaz, efetivo e com satisfação.

A usabilidade de produtos pode ser melhorada pela incorporação de características e atributos conhecidos como capazes de beneficiar os usuários em um contexto particular de uso. [...] A medição de usabilidade é particularmente importante para visualizar a complexidade das interações entre o usuário, os objetivos, as características da tarefa e os outros elementos do contexto de uso. Um produto pode ter níveis significativamente diferentes de usabilidade quando usados em diferentes contextos. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 3 e 4).

Ou seja, o produto, por sofrer variações dependendo do contexto do usuário, precisa estar em constante atualização para que seja possível alcançar seus objetivos.

A usabilidade também tem a ver com a facilidade com que o usuário interage com o sistema, a eficiência ao realizar ações navegando no sistema, se é de fácil memorização ao utilizar, o quanto o usuário está satisfeito com o que o sistema proporciona e se o sistema tem proteção contra erros, permitindo se recuperar de eventuais equívocos (NIELSEN, 2007).

Alguns problemas causados por uma dificuldade em utilizar o sistema podem gerar complicações como perda de dados, diminuição no uso e/ou produtividade e pode até mesmo levar a desistência do uso do software ou site (Winckler, Pimenta, 2002).

Existem 2 maneiras de avaliar a usabilidade, classificadas como métodos diretos e métodos indiretos. Nos métodos indiretos é necessário a participação de avaliadores, sem a necessidade de ter avaliações de usuários finais, tendo como objetivo principal encontrar os problemas de usabilidade (GLORIA, 2015).

Já nos métodos diretos há a necessidade de selecionar e recrutar usuários para que sejam realizadas interações com o sistema, de modo a analisar o seu

comportamento de uso no sistema e ouvir opiniões. Ao final da interação pode ser aplicado um questionário para avaliar alguns pontos previamente escolhidos (Machado et al., 2014).

2.4 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

A avaliação heurística é um método de avaliação indireto, criado por Jacob Nielsen e Rolf Molich em 1990, que consiste em realizar a inspeção de uma interface visando encontrar determinados problemas que afetam a experiência do usuário, se baseando em princípios de usabilidade reconhecidos. Esses princípios são as heurísticas, que descrevem qualidades desejáveis da interação e do funcionamento da interface (MORAES, 2012).

Essa avaliação se apresenta como um método barato, eficiente e rápido para encontrar problemas na interface, mas não substitui testes com usuários. Pode ser feito em qualquer fase do projeto, sendo o momento ideal antes de realizar testes com usuários, para que minimize as chances de existirem erros (NIELSEN, 1990).

As heurísticas, também conhecidas como as heurísticas de Nielsen, foram refinadas de uma análise fatorial de duzentos e quarenta e nove problemas de usabilidade, resultando em uma lista com 10 principais heurísticas para compor essa avaliação (NIELSEN, 1994).

Quadro 1 - Heurísticas de Nielsen

Heurística	Descrição
Visibilidade do estado do sistema	O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de um <i>feedback</i> apropriado.
Compatibilidade entre o sistema e o mundo real	O sistema deve usar termos familiares a linguagem dos usuários, para que as informações sejam naturais e lógicas.

Controle e liberdade do usuário	O usuário tem que ser alertado das consequências das suas ações e saber se elas podem ser reversíveis ou não, para não ocorrer nenhuma ação indesejada.
Consistência e padronização	O sistema deve seguir padrões de interface para facilitar o seu uso e proporcionar ações de fácil memorização.
Prevenção de erros	O sistema deve prevenir a ocorrência de erros, apresentando mensagens antes do usuário se comprometer com a ação.
Reconhecimento em vez de memorização	O sistema deve tornar visíveis objetos, ações, informações e botões para minimizar a carga de memória dos usuários. Informações prévias devem ser apresentadas se necessário para aquele momento.
Flexibilidade e eficiência de uso	O sistema deve permitir ter atalhos, para usuários mais experientes conseguirem realizar ações de maneira mais rápida, sem comprometer usuários inexperientes.
Estética e design minimalista	As interfaces não devem conter informações irrelevantes ou totalmente desnecessárias para não diminuir a visibilidade de outras informações relevantes.
Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros	As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples, indicando o problema em específico e sugerindo uma solução de forma construtiva.
Ajuda e documentação	É melhor que o sistema não precise de explicações adicionais, mas caso haja necessidade, pode fornecer uma documentação para ajudar os usuários a entender como concluir as suas tarefas.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA E AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DA PAEI

Com base na pesquisa bibliográfica sobre o assunto da pesquisa em questão, nesta seção será apresentada a avaliação da usabilidade da PAEI, utilizando as dez heurísticas de Nielsen. Foi utilizada uma metodologia de pesquisa com o propósito exploratório, com uma abordagem qualitativa e aplicada. Ao final da avaliação estão descritos quais critérios não foram cumpridos.

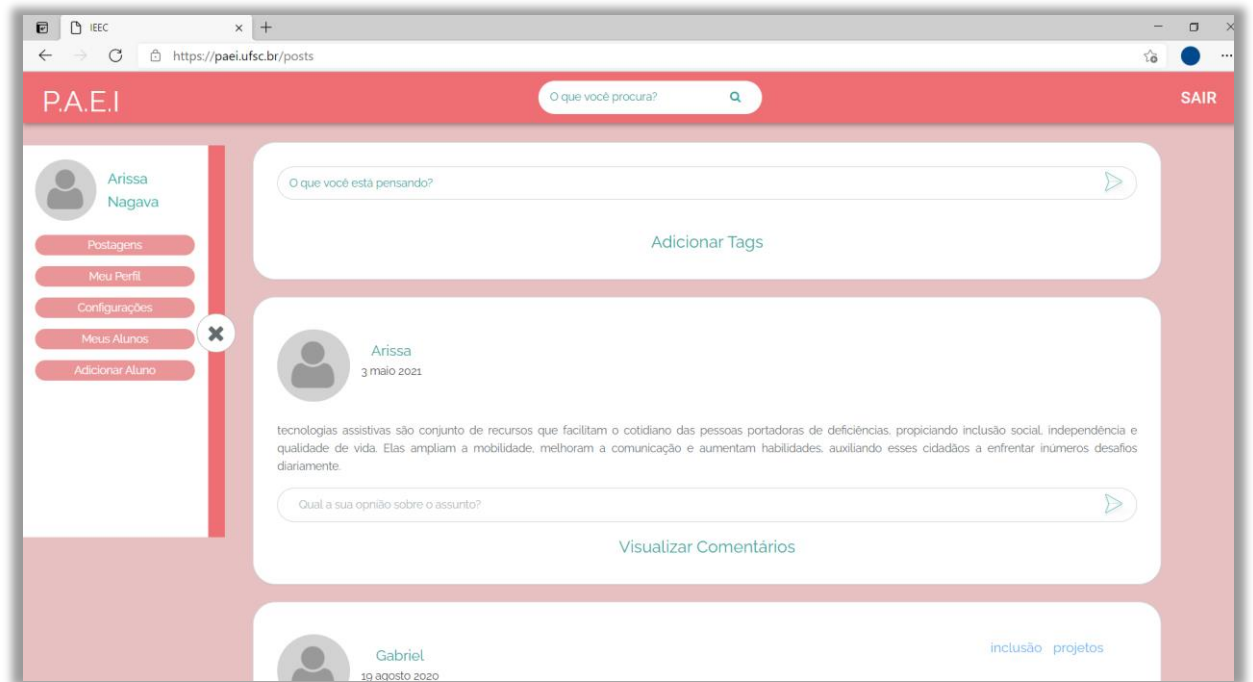
3.1 VISIBILIDADE DO ESTADO DO SISTEMA

Nesta heurística é proposto que o sistema sempre deve manter o usuário informado sobre o que ele está fazendo, de onde ele veio, onde ele está e para onde ele pode se dirigir, por meio de feedbacks adequados em um período de tempo razoável.

Como demonstrado na figura 3, já na primeira página após o *login* na PAEI não há indicação, em nenhum lugar da tela, dizendo que estamos na página de postagens. O mesmo acontece quando clicamos em quase todas as demais páginas que aparecem no menu.

Por outro lado, o menu à esquerda informa de maneira clara ao usuário em quais páginas ele pode navegar, o que cumpre parcialmente a aplicação desta heurística.

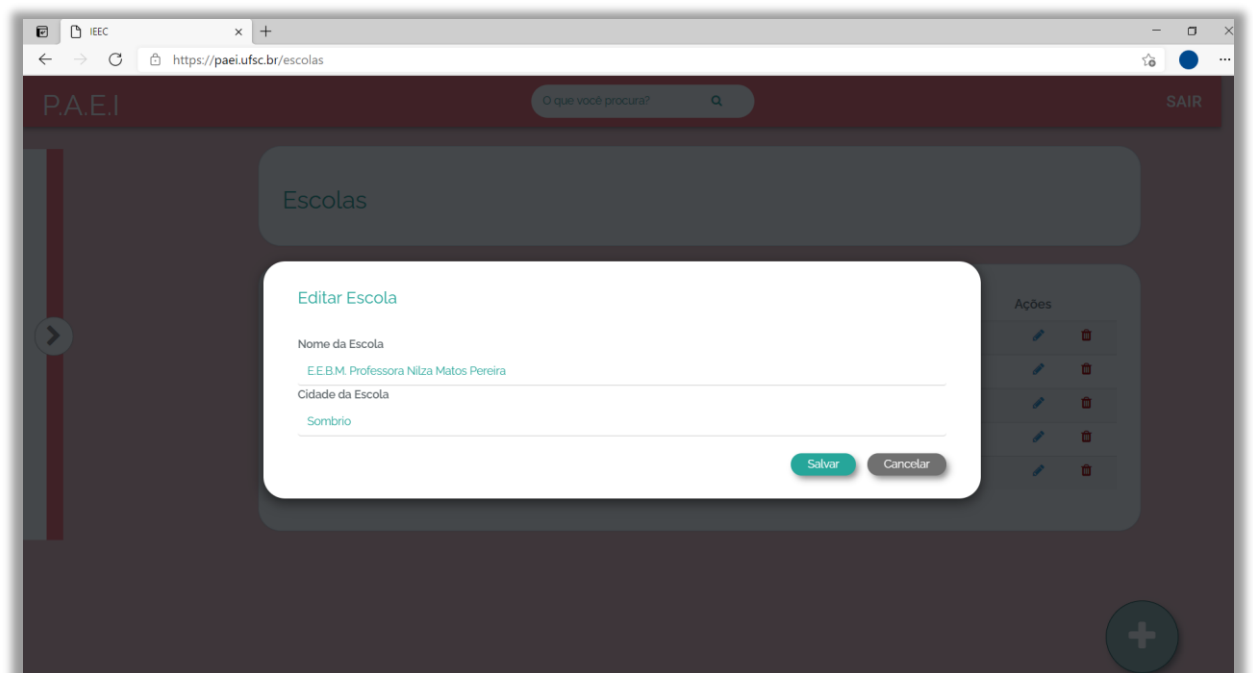
Figura 3 - Tela inicial de todos usuários



Fonte: Próprio autor

Na página de editar uma escola (figura 4), o sistema abre uma janela que sinaliza quando estamos na tela de edição. O mesmo acontece nas telas de adição de uma escola, assim como ao editar e adicionar um CEI, cidade e estado.

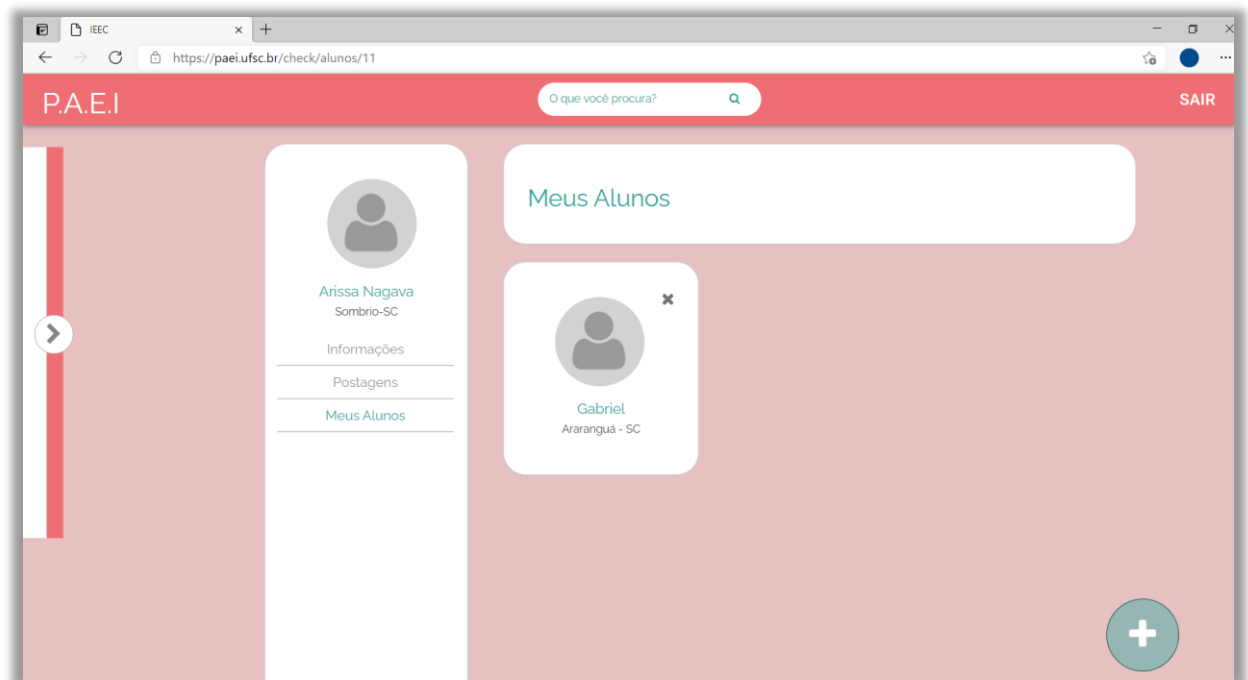
Figura 4 - Página de edição de uma escola, no usuário administrador



Fonte: Próprio autor

Na figura 5, se pode ver que a PAEI identifica que essa página exibe os seus alunos cadastrados, evitando que o profissional tenha dúvidas do que se refere o conteúdo apresentado na tela.

Figura 5 - Página de exibição dos alunos, no usuário profissional



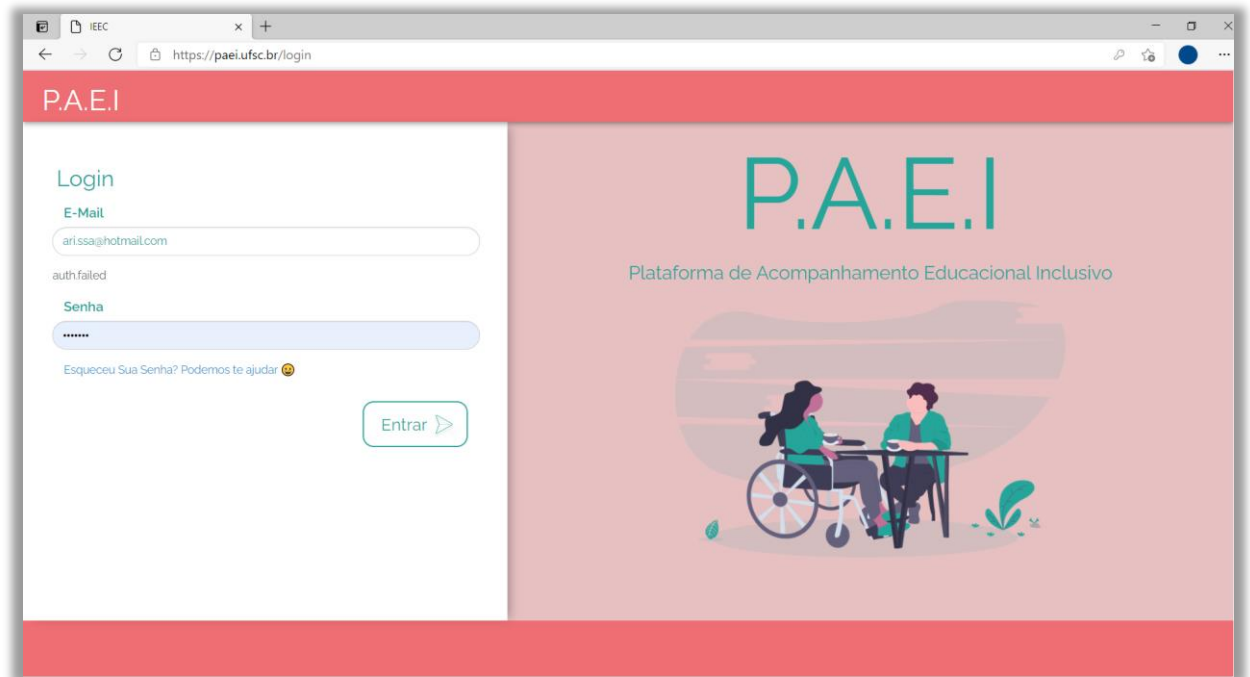
Fonte: Próprio autor

3.2 COMPATIBILIDADE ENTRE O SISTEMA E O MUNDO REAL

Essa heurística tem como objetivo reduzir a carga cognitiva do usuário durante a interação com o sistema, ou seja, o usuário tem que estar familiarizado com os objetos, ícones, símbolos e termos apresentados, para não prejudicar a compreensão das informações, fazendo com que elas apareçam em uma ordem natural e lógica.

A página de *login*, apresentada na figura 6 abaixo, demonstra a utilização do termo “auth.failed” após não identificar o e-mail ou a senha digitados. Esse termo pode ser de difícil compreensão para os usuários da PAEI, visto que nenhum deles são profissionais da área de tecnologia.

Figura 6 - Tela de *login* da plataforma



Fonte: Próprio autor

O uso de alguns ícones menos comuns deve ser evitado para que não gere dúvidas nos usuários, como por exemplo o uso de uma seta, apresentada bem na lateral direita, como o botão de postar uma opinião sobre o assunto (figura 7).

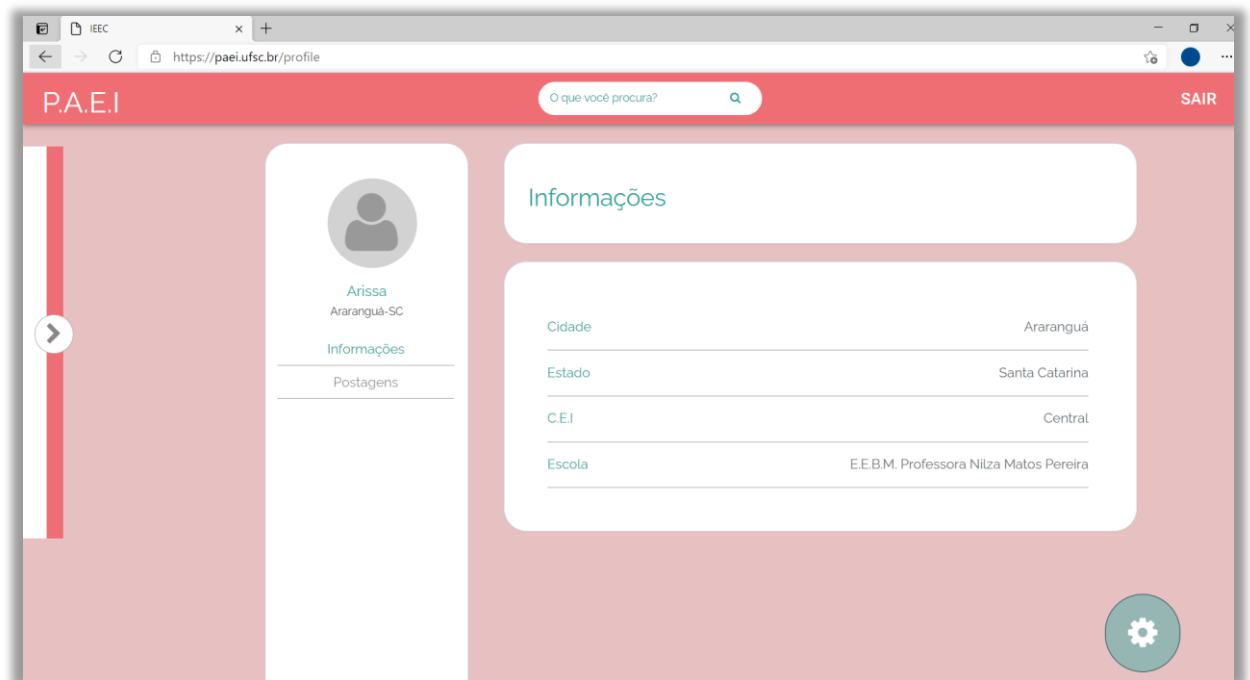
Figura 7 - Post



Fonte: Próprio autor

Seguindo a mesma explicação anterior, nem todos os usuários devem entender que o ícone de engrenagem significa o botão de edição das informações do seu perfil (figura 8). A apresentação do botão na parte inferior da tela, sem o alinhamento igual aos demais elementos da tela também pode acabar dificultando a visualização desse botão em usuários menos experientes com navegação na *internet*.

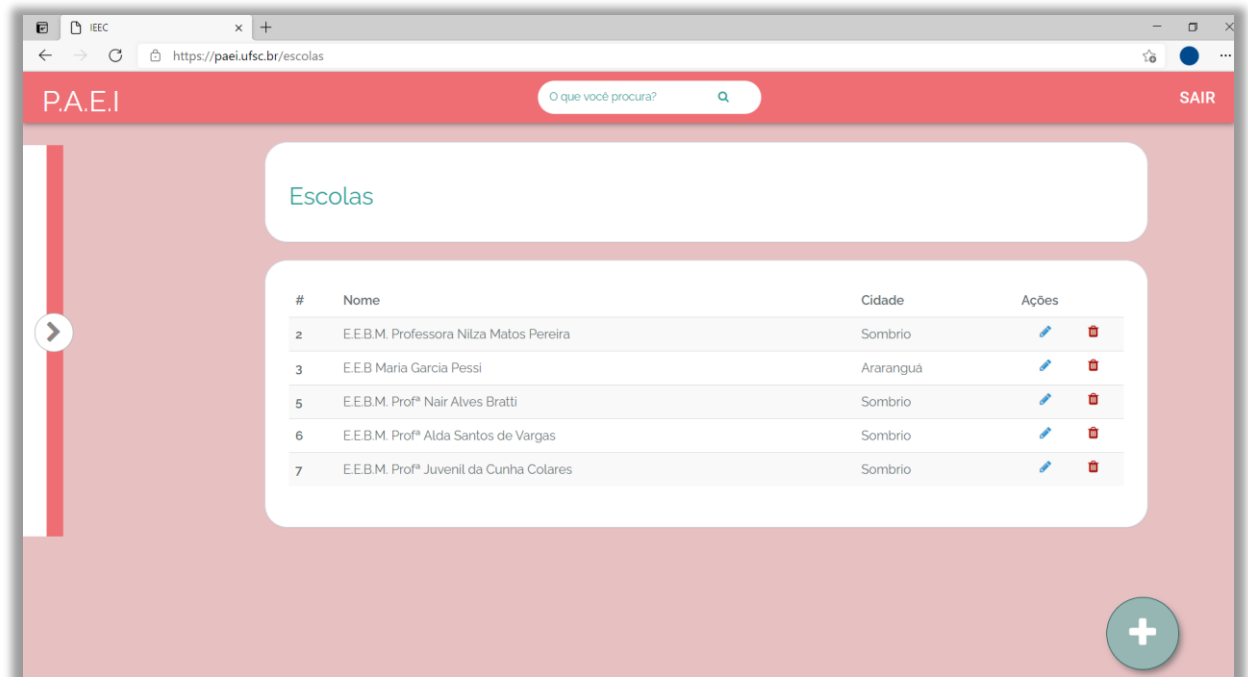
Figura 8 - Página de informações do seu perfil



Fonte: Próprio autor

Outros ícones que podem ser de difícil compreensão são o lápis e a lixeira, assim como o botão de “+” disposto bem abaixo do quadro principal (figura 9).

Figura 9 - Página de edição de escolas, no usuário administrador



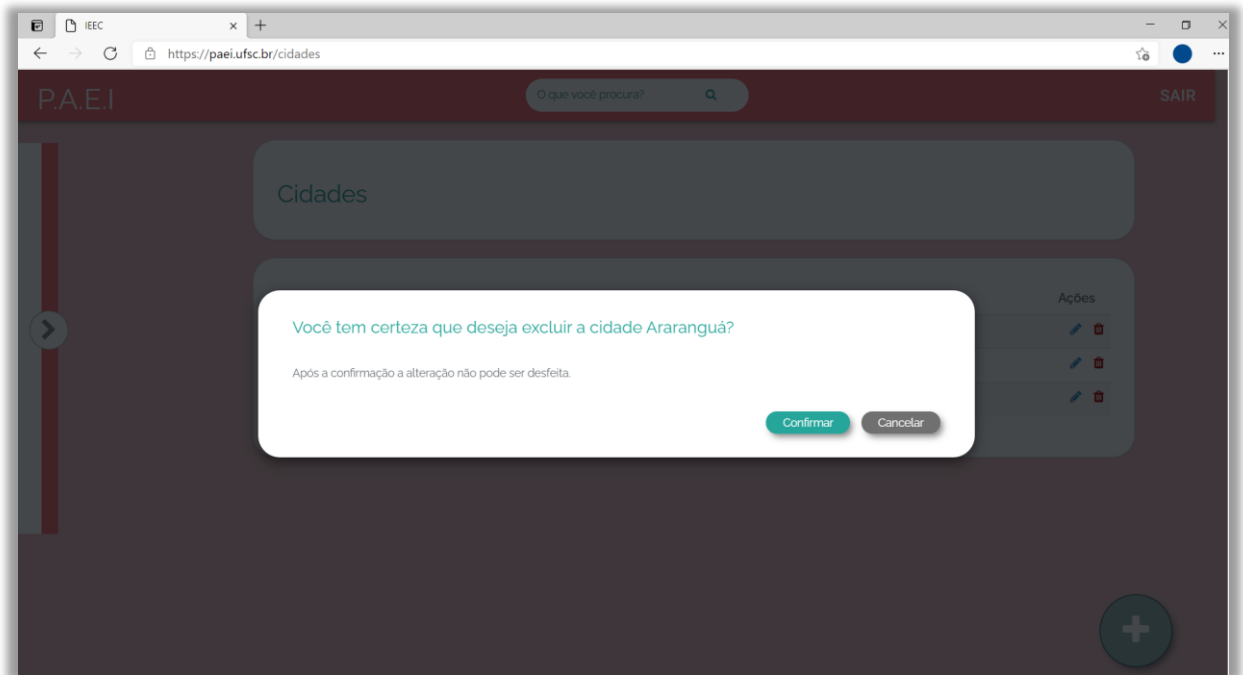
Fonte: Próprio autor

3.3 CONTROLE E LIBERDADE DO USUÁRIO

Nesta heurística é recomendado que o usuário seja alertado das consequências das suas ações e tenha saídas para abortar e/ou desfazer operações, para não ocorrer nenhuma ação indesejada e irreversível. Quando é fácil para o usuário desistir de um processo ou desfazer uma ação, isso promove uma sensação de liberdade e confiança, evitando frustrações.

Em conformidade com esta heurística, a plataforma reforça se o usuário quer realmente excluir uma informação e alerta que essa alteração não pode ser desfeita, conforme apresentado na figura 10.

Figura 10 - Página de confirmação da exclusão de uma cidade, no usuário administrador



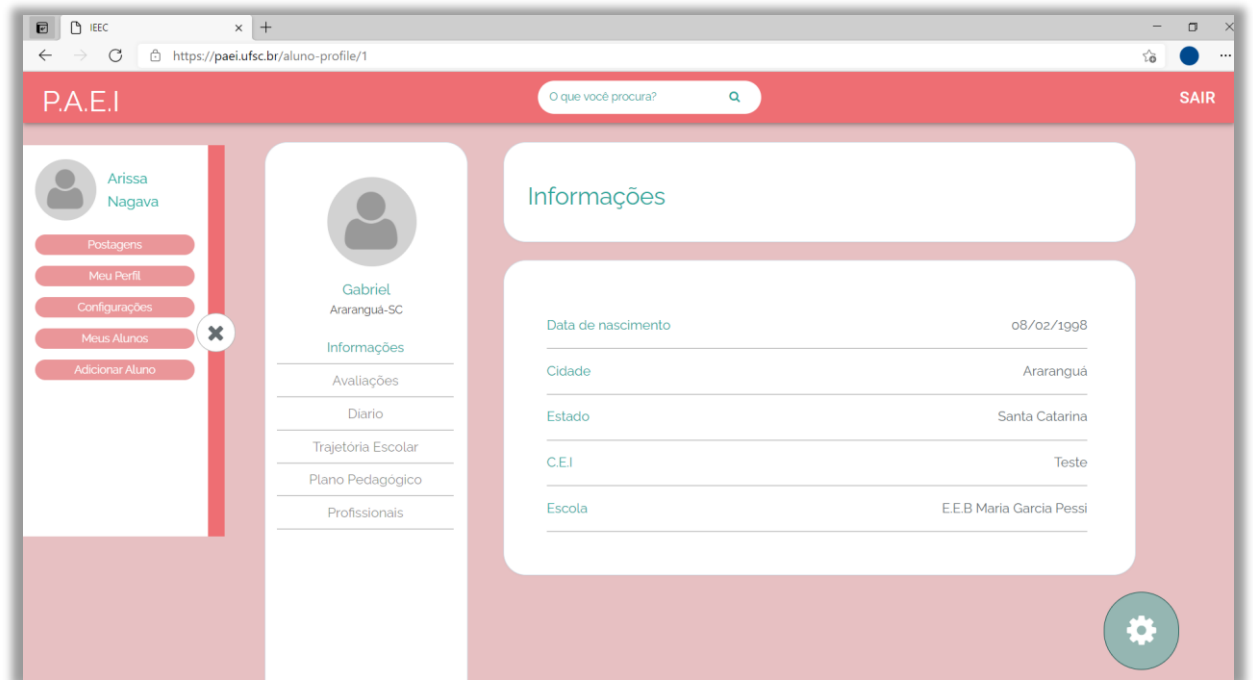
Fonte: Próprio autor

3.4 CONSISTÊNCIA E PADRONIZAÇÃO

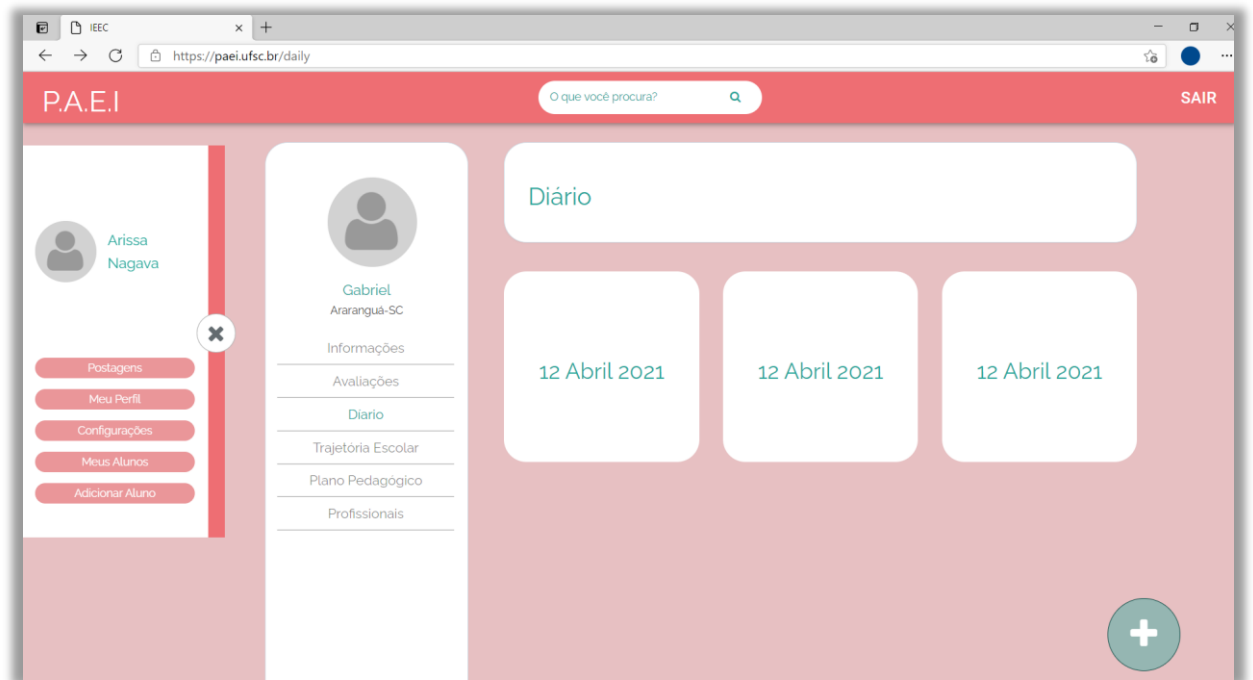
Essa heurística reforça o objetivo de reduzir a carga cognitiva do usuário, apresentando uma interface que siga padrões para facilitar o seu uso e proporcionar ações de fácil memorização, sem forçá-lo a aprender algo novo. Os usuários não devem se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa.

A plataforma, de um modo geral, possui uma interface consistente em quase todas as páginas, apresentando o mesmo padrão de interface, os mesmos botões para realizar ações e o mesmo menu (figura 11). Entretanto, ao clicar no diário de um estudante na barra de menu, a nova tela carregada mostra um menu com uma disposição diferente do padrão, como demonstrado na figura 12.

Figura 11 – Interface consistente



Fonte: Próprio autor

Figura 12 - Menu com *layout* diferente na tela do diário de um estudante, no usuário profissional

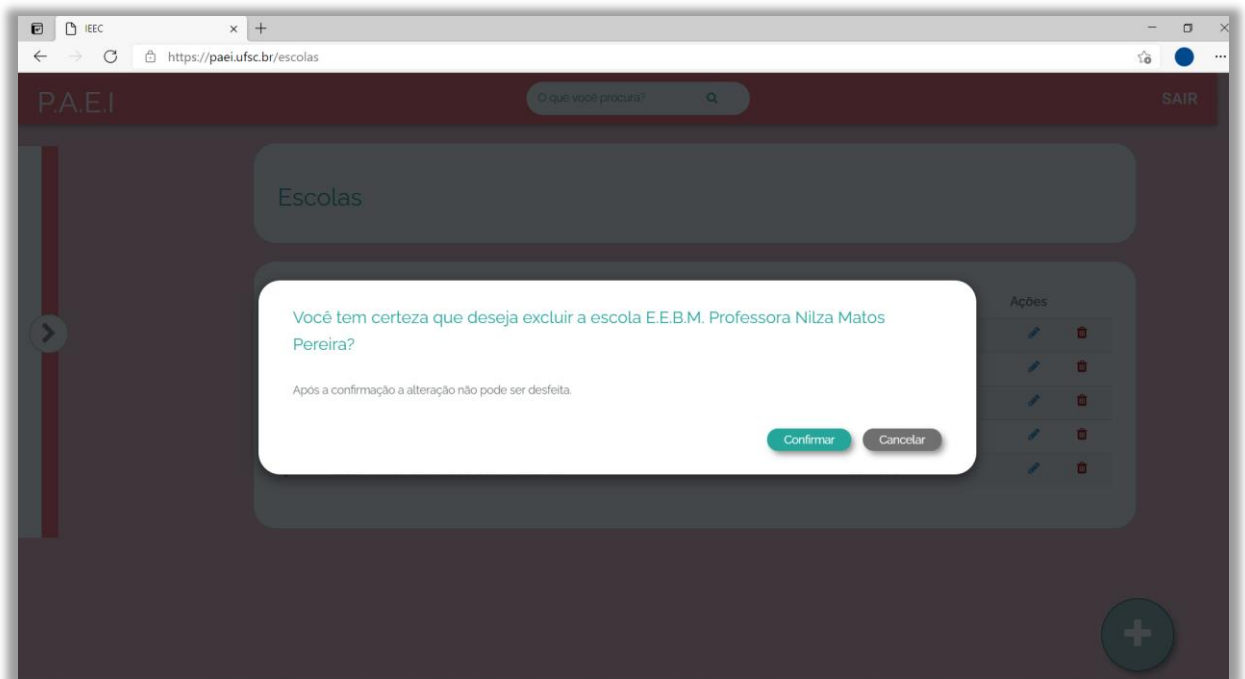
Fonte: Próprio autor

3.5 PREVENÇÃO DE ERROS

Esta heurística é importante para evitar que o usuário se sinta em situação de risco, sendo assim, o sistema deve prevenir qualquer tipo de ação descuidada, apresentando mensagens antes dos usuários se comprometerem com a ação.

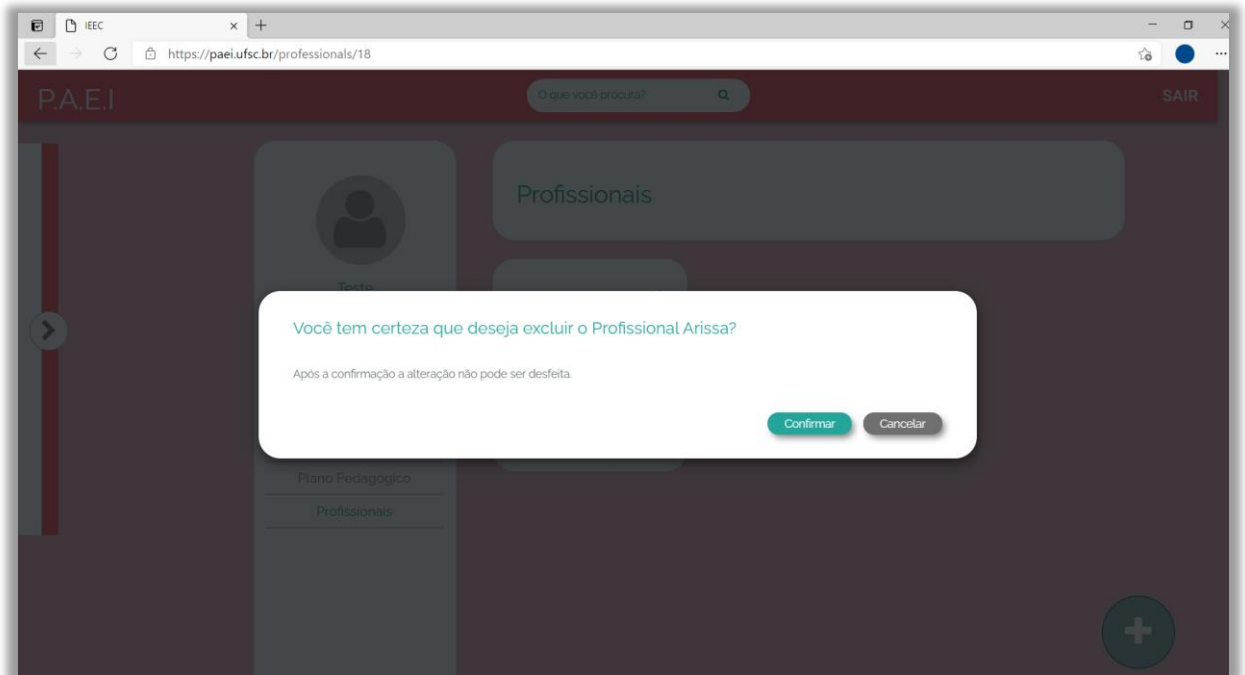
A PAEI apresenta uma caixa de mensagem para confirmar a exclusão de uma informação e avisa que essa ação não pode ser desfeita, como mostram as figuras 13 e 14.

Figura 13 - Caixa de confirmação ao excluir uma escola cadastrada, no usuário administrador



Fonte: Próprio autor

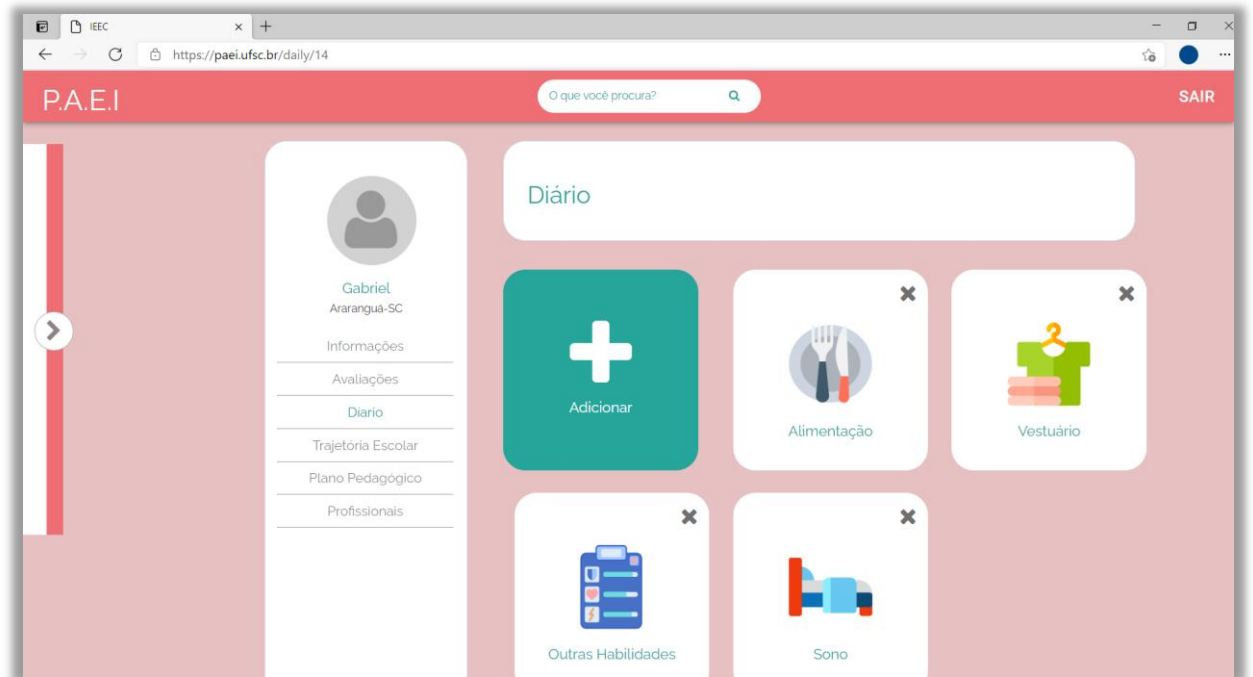
Figura 14 - Caixa de confirmação ao excluir um profissional, no usuário responsável



Fonte: Próprio autor

No diário do estudante, não podemos dizer que há prevenção de erros. Ao clicar no "x" de exclusão de uma das categorias, a informação é excluída instantaneamente sem o aviso de que não poderão ser recuperadas essas informações.

Figura 15 - Página de diário do estudante, no usuário responsável



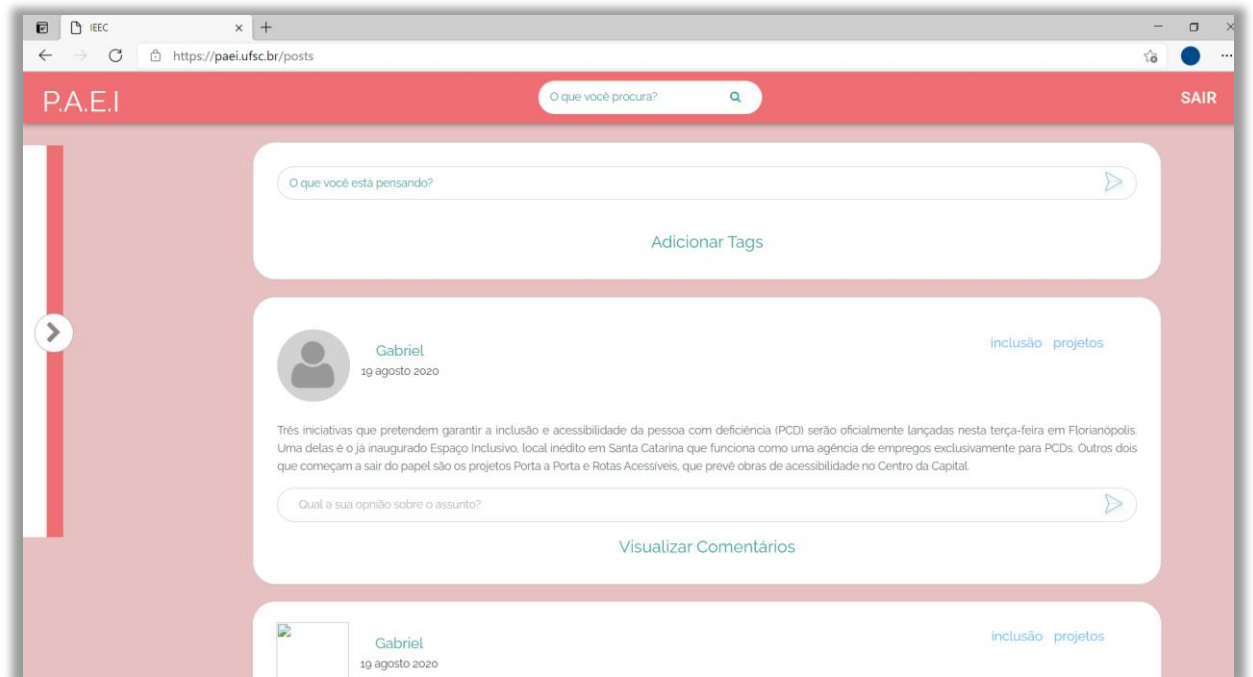
Fonte: Próprio autor

3.6 RECONHECIMENTO EM VEZ DE MEMORIZAÇÃO

Como as heurísticas visam reduzir a carga cognitiva dos usuários, é importante que a plataforma torne visível objetos, ações, informações e botões para que o usuário não tenha que ficar lembrando de todas as ações ou funções da interface. Informações da página anterior também devem ser apresentadas de uma tela para outra se for necessário para aquele momento.

A PAEI apresenta informações nos campos a serem preenchidos, como por exemplo “O que você procura?”, “Qual a sua opinião sobre o assunto?”, mostradas na figura abaixo, facilitando reconhecer qual informação ser inserida naquele campo.

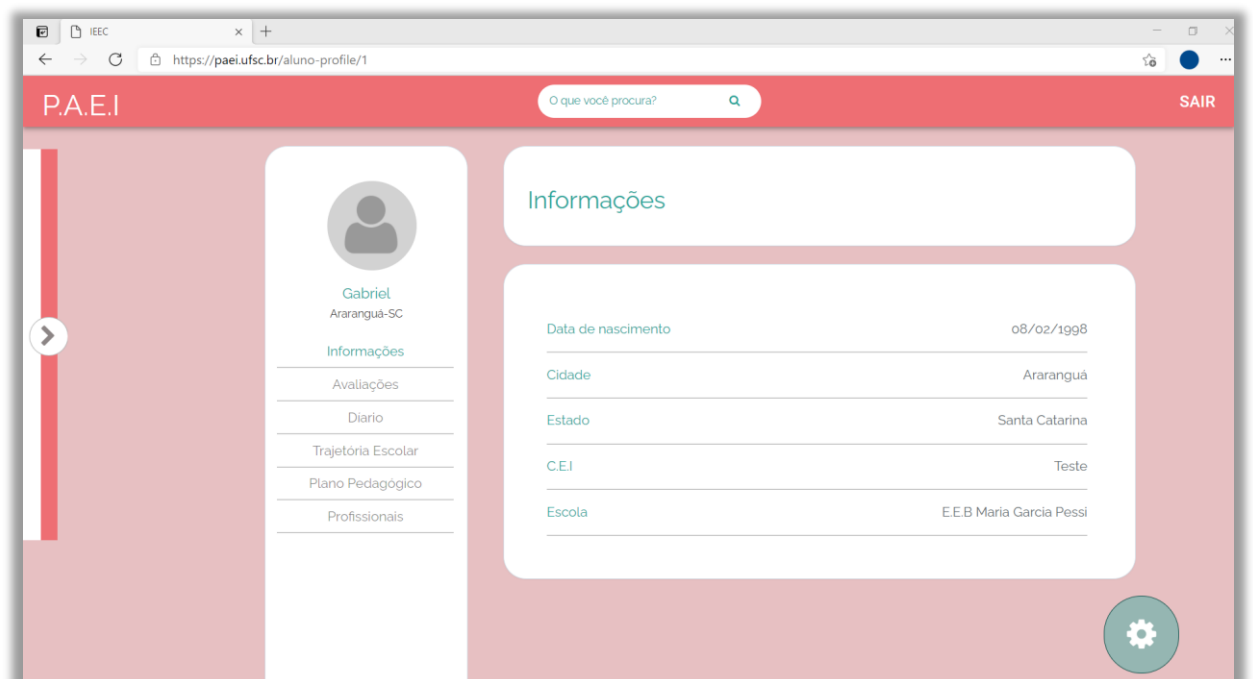
Figura 16 - Página inicial após o *login*, em todos os usuários



Fonte: Próprio autor

Também, ao clicar no nome de um aluno a partir do perfil profissional, a plataforma traz o nome dele para identificar a quem pertence às informações apresentadas.

Figura 17 - Informações do perfil de um estudante



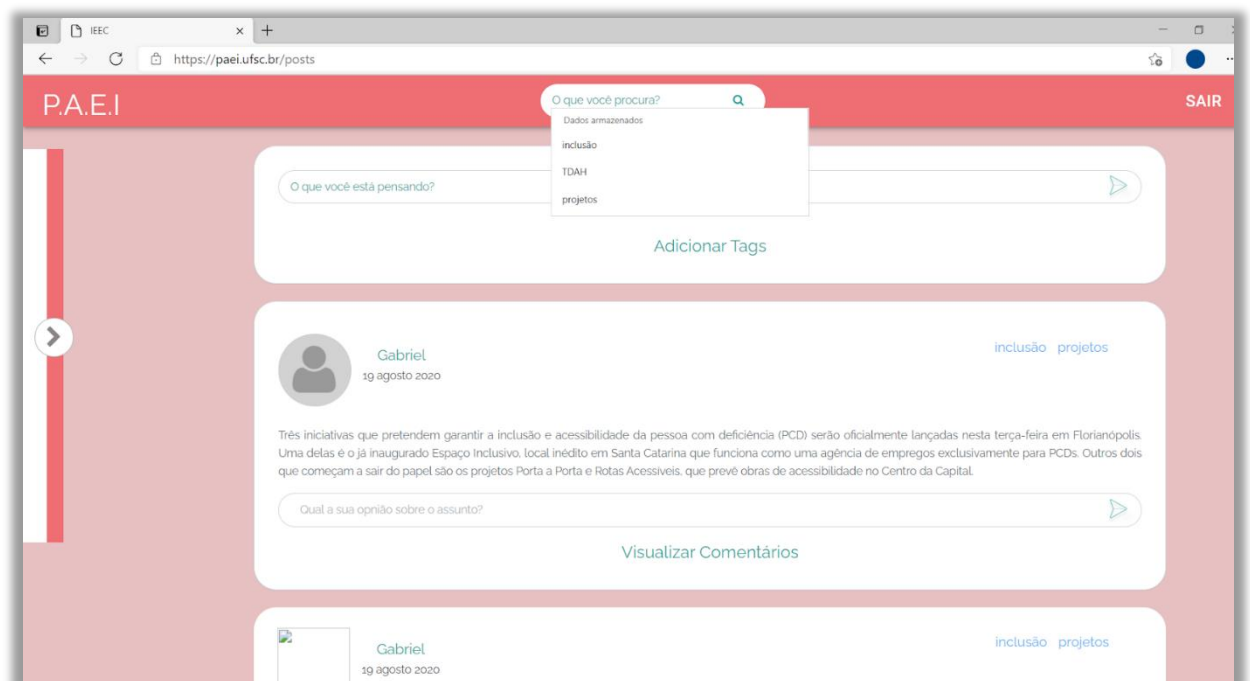
Fonte: Próprio autor

3.7 FLEXIBILIDADE E EFICIÊNCIA DE USO

A plataforma precisa ser desenvolvida para atender tanto usuários experientes como inexperientes. Os usuários inexperientes podem necessitar de informações mais detalhadas para realizar tarefas ou ações. Para isso, a interface deve permitir o preenchimento automático de dados, ter atalhos de teclado e até mesmo personalizar esses atalhos, fazendo com que os usuários mais experientes consigam realizar algumas ações de maneira mais rápida, sem que comprometa o entendimento de usuários inexperientes.

Na PAEI, o usuário tem a opção de usar a tecla Tab para navegar entre os campos a serem preenchidos, além de usar os comandos de copiar ctrl+c e colar ctrl+v e fazer o uso do preenchimento automático de campos utilizando o histórico de navegação. Não existe a opção de personalizar atalhos.

Figura 18 - Preenchimento automático do campo de pesquisa com o histórico de navegação



Fonte: Próprio autor

3.8 ESTÉTICA E DESIGN MINIMALISTA

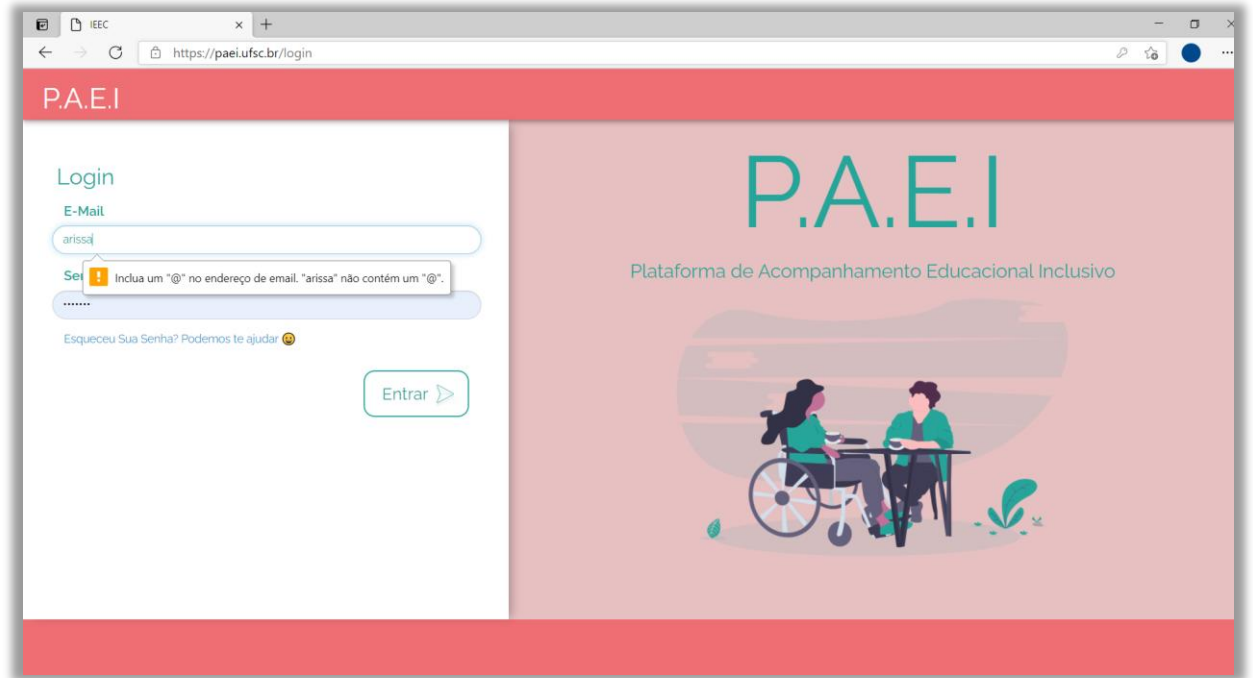
Nesta heurística, a estética e o design se unem para proporcionar a melhor experiência do usuário. É recomendado que a interface não apresente informações irrelevantes ou totalmente desnecessárias, para ser focada no essencial. Qualquer informação extra compete com as informações que são realmente relevantes e acaba reduzindo sua visibilidade.

Na plataforma as interfaces são simples, sem excesso de cores, os conteúdos são apresentados de maneira clara e demais informações estão no menu a parte. Assim, não apresentam informações desnecessárias ao usuário.

3.9 AJUDE OS USUÁRIOS A RECONHECER, DIAGNOSTICAR E SE RECUPERAR DE ERROS

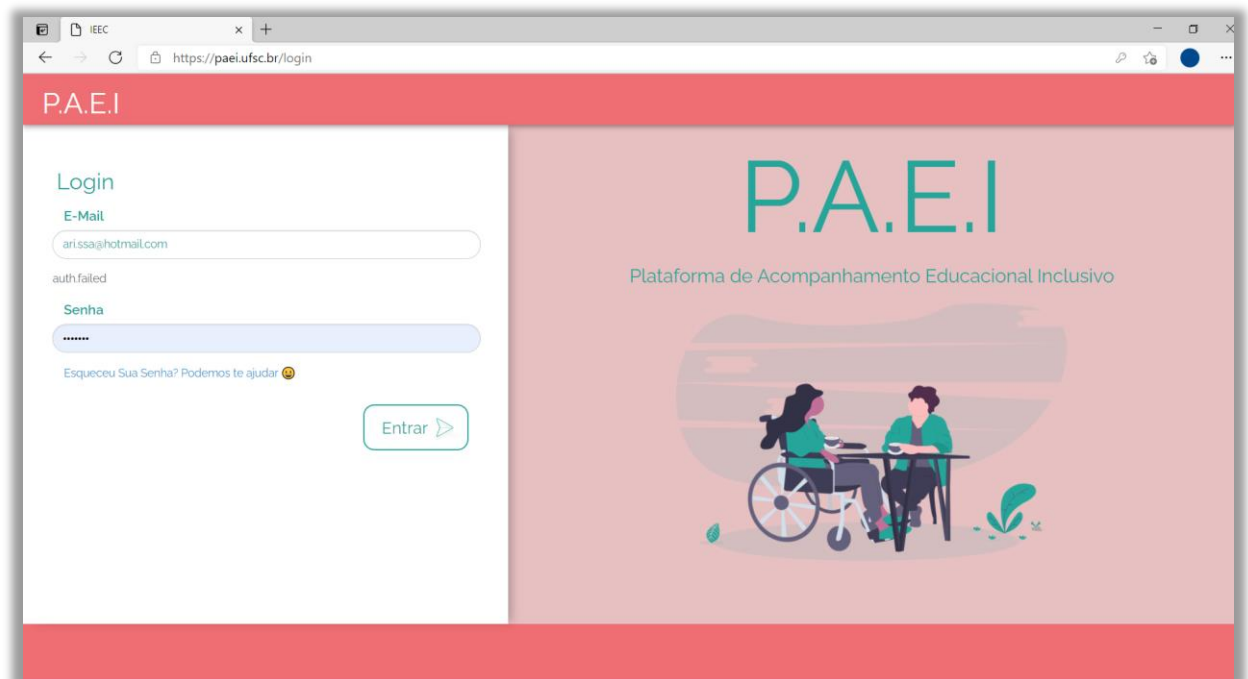
É de extrema importância que a plataforma tenha a prevenção de erros, mas melhor do que isso, possua uma orientação de como um usuário identifica e encontra soluções para se recuperar de um problema. Essa informação deve conter uma linguagem simples e também pode ser usado algum tipo de imagem ilustrativa para ajudar a chamar a atenção do usuário.

Na PAEI, o campo de login informa uma mensagem, caso o usuário não escreva um e-mail corretamente.

Figura 19 - Página de *login*

Fonte: Próprio autor

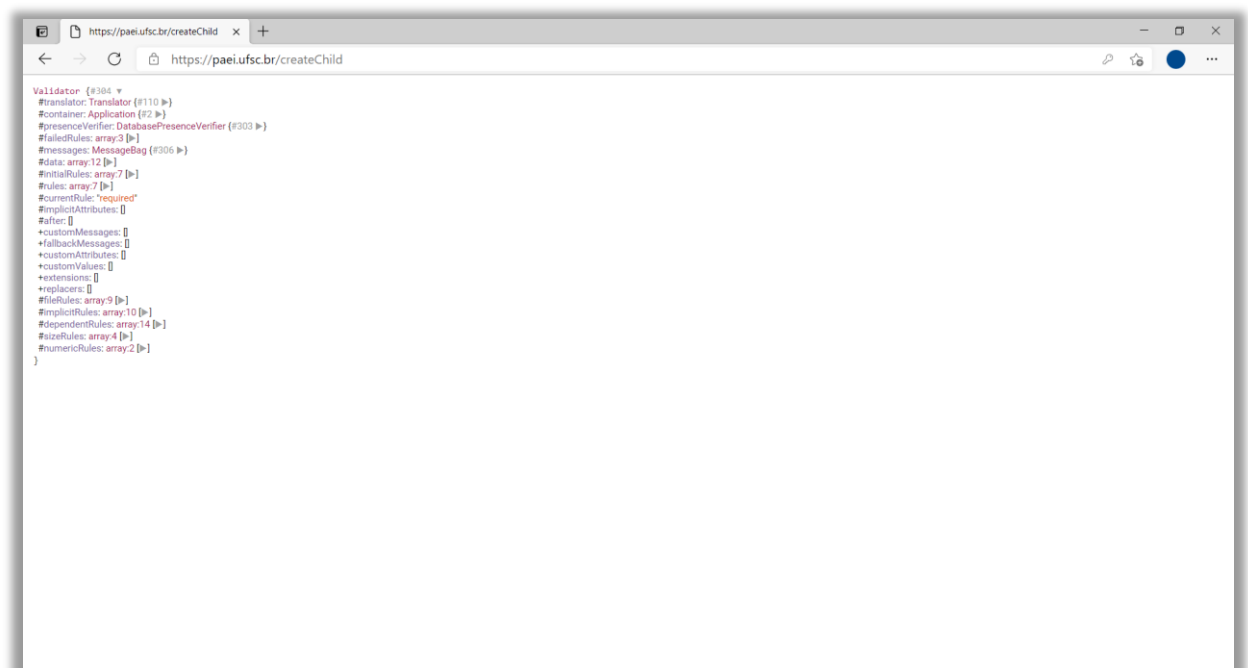
Já quando o login não é bem-sucedido por um erro no e-mail ou senha, nem todos os usuários vão conseguir entender o termo utilizado (auth-failed). Além disso, o link de recuperação de senha não funciona e, ao clicar, o usuário permanece na mesma página.

Figura 20 - Falha na autenticação do *login*

Fonte: Próprio autor

Algumas páginas de cadastros como, por exemplo, adicionar um novo aluno, retorna um código que certamente não será do entendimento dos usuários da plataforma.

Figura 21 - Falha no cadastro de um novo aluno



Fonte: Próprio autor

3.10 AJUDA E DOCUMENTAÇÃO

É melhor que a plataforma não precise de nenhuma explicação adicional e geralmente essa seção é a menos visitada pelo usuário. Apesar das demais heurísticas auxiliarem a evitar erros e solicitações de ajuda, é importante pensar em maneiras de trazer uma ajuda a qualquer momento da interação.

No caso, a PAEI não possui nenhuma documentação disponível. A plataforma deve ser intuitiva o suficiente para que os usuários entendam como realizar todas as ações e as suas consequências sem a necessidade de uma documentação.

3.11 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

Após a avaliação heurística se pode perceber que a PAEI conseguiu aplicar de forma satisfatória as seguintes heurísticas:

- Controle e liberdade do usuário
- Consistência e padronização
- Reconhecimento em vez de memorização
- Estética e design minimalista
- Ajuda e documentação

As demais heurísticas não aplicadas de maneira satisfatória serão descritas abaixo, com sugestões de possíveis soluções.

Na heurística “Visibilidade do status do sistema”, é importante que em cada uma das telas seja descrita inicialmente de qual tela se trata e também que tenha alguma indicação em destaque no menu. Assim, os usuários não terão dúvidas de onde clicaram e em qual página estão.

A heurística de “Compatibilidade entre o sistema e o mundo real” é de alta relevância para que, durante a navegação, o usuário consiga entender as mensagens ou ícones apresentados na plataforma e consiga compreender exatamente o que quer dizer. A partir disso, os ícones apresentados poderiam ser

substituídos por pequenos botões com a descrição da ação, por exemplo: excluir, editar, adicionar, enviar/postar e configurações.

A violação da heurística de “Prevenção de erros” é extremamente prejudicial ao usuário. A perda de informações sem a opção de recuperação, traz um sentimento de insegurança ao navegar na plataforma. Para prevenir que aconteçam esses erros, é importante incluir a verificação de confirmação em todas as ações que não podem ser desfeitas.

Ao contrário da heurística anterior, a aplicação da “Flexibilidade e eficiência de uso” é interessante para facilitar e agilizar a navegação de usuários experientes. Para isso, pode ser implementada uma página onde o usuário consiga personalizar alguns atalhos que desejar.

Por fim, a heurística “Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros” é tão importante quanto prevenir a ocorrência de erros. O usuário precisa ter alternativas ou soluções apresentadas na interface para ele conseguir resolver aquela situação ocorrida. A falha de um cadastro deve ser verificada e apresentar uma tela onde informe para o usuário tentar cadastrar novamente ou entrar em contato através de algum e-mail ou telefone para solucionar o problema técnico.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi desenvolvido buscando ressaltar a importância de se ter uma interface intuitiva aos usuários. A análise da usabilidade pode ser feita através de uma avaliação heurística, que se trata de um método eficiente, rápido e de baixo custo. Essa metodologia pode ser replicada em qualquer outro projeto, não sendo um método exclusivo para testar uma plataforma educacional.

Ao longo desse estudo, constatou-se, por diversos autores da área, a necessidade de proporcionar uma interface que seja eficiente, eficaz, fácil e agradável, para que os usuários consigam realizar uma navegação fluida e tenham a sensação de estar utilizando uma plataforma com maior qualidade.

Após a aplicação das heurísticas de Nielsen na plataforma, foi identificado a não conformidade de cinco das dez heurísticas aplicadas. Das heurísticas não cumpridas, se pode destacar a importância da compatibilidade do sistema e o mundo real, a prevenção de erros e ajudar os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros.

Com essa avaliação heurística se pode apontar quais são os problemas concretos na interação do usuário com a plataforma e salientar a necessidade dessas modificações para o cumprimento de todas as heurísticas, para então testar novamente com usuários finais e verificar a necessidade de novas atualizações e aprimoramentos.

Por isso, como trabalhos futuros a sugestão é de que sejam implementadas as melhorias necessárias para o cumprimento das dez heurísticas e após as modificações, sejam realizados testes de usabilidade com os usuários finais de modo a verificar a necessidade de mais correções e adaptações antes da plataforma começar de fato a ser utilizada. Além disso, é importante também a verificação do cumprimento dos critérios de acessibilidade da PAEI.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9241-11: Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores. Parte 11 - Orientações sobre Usabilidade.** Rio de Janeiro, 2002.

BARBOSA, Simone Diniz Junqueira; SILVA, Bruno Santana da. **Interação Humano-Computador.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 14 abril 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2008.

GLORIA, Heloisa de Souza. **Avaliação de um conjunto de heurísticas de usabilidade para aplicativos de smartphones na área da saúde por meio de testes de usabilidade.** p. 1–75, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo Escolar da Educação Básica 2020: resumo técnico.** Brasília: O Instituto, 2021.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAES, Anamaria de; ROSA, José Guilherme Santa. **Avaliação e Projeto no Design de Interfaces.** 2. ed. Teresópolis, 2012.

NIELSEN, Jakob. **10 Usability Heuristics for User Interface Design.** Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/#poster>. Acesso em: 06 abr. 2021.

NIELSEN, J.; MOLICH, R.. **Heuristic evaluation of user interfaces** - Disponível em <http://www.acm.org/dl>. Seattle, Washington, United States, 1990.

Nielsen, J. (1993). **Usability Engineering.** Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA.

NIELSEN, J.; MACK, R. L. **Usability Inspection Methods Computer.** John Wiley & Sons, New York, NY, 1994.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na Web.** Rio de Janeiro, Elsevier, 2007

PLETSCH, M. D.; MENDES, G. M. L. **Dossiê educação especial: perspectivas sobre políticas e processos de ensino-aprendizagem.** Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas, Arizona State University, v. 22, 2014.

REUS, Vanderleia Benedet. **Inovação inclusiva na educação especial: plataforma colaborativa para gestão da escolarização e do processo de ensino-aprendizagem.** 2019. 191 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2019.

ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jenny. **Design de Interação: além da interação humano-computador.** Rio de Janeiro: Bookman, 2013.

SANTOS, M. C. D. dos. **O direito das pessoas com deficiência à educação inclusiva e o uso pedagógico dos recursos de tecnologia assistiva na promoção da acessibilidade na escola.** InFor, v. 1, n. 1, p. 51–60, 2016.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia De Software.** 9. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2011.

WINCKLER, Marco; PIMENTA, Marcelo Soares. **Avaliação de usabilidade de sites web. Escola de Informática da SBC SUL (ERI 2002)** ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), v. 1, p. 85–137, 2002.