

Estudo de usabilidade da Plataforma Educacional SELI

Anna de S. C. Ravaglio¹, Lorenzo Rybu Buglione¹, Maria Amelia Eliseo¹

¹Faculdade de Computação e Informática – Universidade Presbiteriana Mackenzie
(UPM)

01.302-907 – São Paulo – SP - Brasil

anna.ravaglio@hotmail.com, lorenzorybuglione@gmail.com,
mamelia@mackenzie.br

Abstract. *This project describes an usability study of SELI's platform, applied at Universidade Presbiteriana Mackenzie, using heuristic evaluation with experienced evaluators in the Information Technology and Interface Design. The evaluation was made in the Create Course feature and a usability problem report was made to help in the system interface upgrade.*

Resumo. *Este trabalho descreve um estudo de usabilidade da plataforma SELI, aplicado na Universidade Presbiteriana Mackenzie, utilizando avaliação heurística com avaliadores experientes na área de Tecnologia de Informação e design de interfaces. A avaliação foi feita no módulo de criação de curso e foi realizado um levantamento de problemas de usabilidade para auxiliar na melhoria da interface do sistema.*

1. Introdução

Interação Humano-Computador (IHC) é a disciplina que estuda o relacionamento entre usuários, máquinas e sistemas. Fonseca, Campos e Gonçalves (2012) a definem como sendo responsável por: “estudar o *design*, a avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para utilização humana, assim como fenômenos principais que acompanham esta utilização – a interação”. Dentro dos estudos de IHC, o conceito de usabilidade é considerado por ser um dos principais pilares para compreender aspectos das interfaces dos sistemas e sua interação com os usuários. A usabilidade contribui com o desenvolvimento de um sistema pois avalia e melhora a interface e a interação do usuário. Segundo Afonso, Lima e Cota (2013) existem diversas interpretações para o termo usabilidade, como a definição de Shackel e Richardson (1991): “a capacidade de um sistema ser usado de forma fácil e eficaz” e passando por normas ISO 9241-11:1999, atualmente na versão ISO 9241-11:2018 (ISO 2018), onde esta fornece um *framework* para entender os conceitos de usabilidade para sistemas e aplicações destes conceitos em situações de uso de sistemas interativos.

Em uma análise de usabilidade é feito um estudo da interação entre usuários e o sistema no qual a interface será avaliada por potenciais usuários. Esta análise pode ser realizada a partir de testes de usabilidade que devem ser planejados previamente, definindo um roteiro de tarefas a serem realizadas, métricas, objetivos, contexto da aplicação, dentre outros. Os resultados desta experiência de uso devem ser examinados e classificados para definir se a interface tem eficácia, eficiência e satisfação. A etapa de avaliação de usabilidade durante o desenvolvimento de um novo software irá garantir sua aderência,

contribuindo para que os usuários não tenham dificuldades ao utilizar e aprender as tarefas daquele sistema.

No contexto do estudo IHC para educação, Martins et al (2019) demonstram que a tecnologia é fundamental para ambientes educacionais, não apenas para garantir acesso ao conteúdo, mas para aumentar a autonomia dos alunos, minimizando barreiras metodológicas, para favorecer o crescimento e aprendizagem dentro de um ambiente virtual. Visando melhorar a experiência de aprendizado, foi desenvolvido o Projeto SELI (*Smart Ecosystems for Learning and Inclusion*, em tradução livre Ecossistema Inteligente para Aprendizagem e Inclusão), um projeto internacional de pesquisa onde participaram universidades da União Européia, América do Sul e do Caribe, com liderança da *University of Eastern Finland* e colaboração da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM). Conforme descrito por Porta et al (2020) o objetivo dessa cooperação internacional foi desenvolver um ecossistema de aprendizagem com foco em inclusão e acessibilidade. Um dos resultados do projeto SELI foi a implementação da Plataforma SELI, um ambiente digital para guiar professores na criação de cursos e materiais didáticos acessíveis e disponibilizar estes cursos para os estudantes. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi planejar e realizar uma Avaliação Heurística no módulo “Criação de Cursos” da Plataforma SELI, de forma a conferir se suas interfaces estão em conformidade com os princípios de *design*.

Para realizar uma avaliação heurística é preciso definir as heurísticas que serão utilizadas para avaliar a interface. Fonseca, Campos e Gonçalves (2012) mostram que as heurísticas de usabilidade ou princípios de usabilidade são conceitos práticos que *designers* de interface utilizam como métricas para analisar o *design* de um sistema e avaliar se aquela interface é boa ou ruim para o usuário, para guiar os *designers* na criação e aperfeiçoamento da interface estudada. Mariz e Bastos (2018) analisaram e relacionaram os princípios dos autores Bastien e Scapin (1993), Jakob Nielsen (1996), Shneiderman (2005) e Bertini et al (2006) e compilaram um conjunto de critérios e princípios gerais de usabilidade, nos quais esta pesquisa se baseou. Além dos critérios compilados por Mariz e Bastos (2018), foram acrescentados mais três critérios de usabilidade para avaliação da satisfação de uso da plataforma com base no estudo de Mtebe e Kissaka (2015) sobre heurísticas de usabilidade para sistemas educacionais. O objetivo da pesquisa foi realizar uma análise dos critérios de usabilidade e, a partir dos critérios selecionados, realizar uma avaliação heurística no módulo de “Criação de Cursos” da Plataforma SELI. A avaliação heurística foi realizada por um grupo de avaliadores, profissionais de tecnologia da informação com especialização em IHC.

A aplicação da Avaliação Heurística foi efetuada em três etapas conforme definidas por Nielsen (1994), Nielsen e Molich (1990) e Fonseca, Campos e Gonçalves (2012): treino pré-avaliação, avaliação e *feedback*. Seguindo estas etapas, apresentou-se a Plataforma SELI para os avaliadores que, em seguida analisaram a plataforma individualmente e relataram uma lista de problemas baseado nos critérios de Mariz e Bastos (2018). Com os critérios adaptados de Mtebe e Kissaka (2015) foi preenchido o *feedback* de sua experiência no uso da plataforma. Os resultados da Avaliação Heurística foram, por fim, analisados e consolidados apontando possíveis melhorias na Plataforma SELI, módulo de “Criação de Cursos”.

Este artigo está organizado em cinco seções, a Seção 1 consiste nesta introdução; Seção 2 apresenta o referencial teórico detalhando os conceitos do Projeto SELI, usabilidade, os

critérios de usabilidade e a avaliação heurística; Seção 3 contém a descrição da metodologia de avaliação heurística, descrevendo como foram elicitados os critérios de usabilidade e construída a avaliação heurística; Seção 4 discute os resultados da avaliação heurística aplicada. Por fim, a Seção 5 apresenta a conclusão e os trabalhos futuros.

2. Referencial Teórico

2.1 Design de Interface e Interação Humano-Computador

Nas últimas décadas, o *design* de interfaces evoluiu de acordo com as necessidades dos usuários em cada momento histórico, precisando se adaptar cada vez mais ao volume crescente de usuários distintos, com necessidades específicas e níveis de conhecimento variados. Com esta evolução, a necessidade de profissionais que consigam melhorar a interação entre o usuário e o sistema que será utilizado cresce. Mariz e Bastos (2018) contextualizam a área de Interação Humano-Computador (IHC) como a responsável por privilegiar a experiência do usuário, a usabilidade, o sistema interativo e o *design* de interface.

Esses pilares regem o desenvolvimento de tecnologias mais acessíveis e possibilitam o estudo de modelos de desenvolvimento de interfaces mais abrangentes e fáceis de se utilizar. Para Fonseca, Campos e Gonçalves (2012), um bom *designer* tem que ser criativo e capaz de identificar e corrigir problemas de design, ter a habilidade de compreender pessoas que irão utilizar os produtos para criarem soluções simples e elegantes que melhorem a experiência do usuário e evitar que “[...] nos transformemos nas ferramentas das nossas próprias ferramentas”.

2.2 Usabilidade

A engenharia de usabilidade tem como essência o estudo da interação entre usuários e interfaces. A ISO 9241, Parte 11, define usabilidade como “A extensão para o qual um sistema, produto ou serviço pode ser utilizado para usuários específicos para atingir determinados objetivos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”, em tradução livre [ISO 9241-11 2018].

Tavares e Madureira (2020) contextualizam que a IHC busca desenvolver soluções que sejam aderentes às necessidades dos usuários e equilibradas com as necessidades tecnológicas, sendo imprescindível para a presente realidade conhecer, estudar e aplicar os conceitos de Usabilidade para entender e atender às necessidades das pessoas que utilizam um sistema. Parrião (2017) considera que a experiência do usuário se constitui em um conjunto de sensações perceptivas, cognitivas e sentimentos vividos por usuários quando interagem com o produto em diferentes momentos e de diversas formas. Assim, a usabilidade contribui para a qualidade e o desenvolvimento de um sistema, ao garantir uma boa experiência de uso, aperfeiçoando o sistema e o tornando mais agradáveis, melhores de serem utilizados e com processos mais rápidos.

A usabilidade pode ser contextualizada em três conceitos com características específicas descritos na ISO 9241, Parte 11 como: Eficiência, que consiste nos recursos que serão utilizados para atingir determinado objetivo; Eficácia, que mede a acurácia e a qualidade em que um usuário consegue atingir determinados objetivos; Satisfação, que é a extensão que o usuário responde de forma física, cognitiva e emocional ao utilizar um sistema, produto ou serviço e atingir os objetivos dentro do mesmo [ISO 9241-11 2018].

Nielsen (1996) define um conjunto de atributos que normalmente são utilizados para mensurar a usabilidade de um produto e são descritos como: facilidade de aprendizado do sistema (*learnability*), eficiência (*efficiency*), facilidade de memorização (*memorability*), pouca quantidade de erros e facilidade de recuperação (*errors*), por fim satisfação (*satisfaction*). Estes conceitos demonstram o foco dos estudos voltados para IHC, que consistem em avaliar a qualidade com que determinado sistema pode ser utilizado por um grupo de usuários pré-estabelecido, de forma a descrever possíveis dificuldades e melhorar a experiência de utilização deste sistema, esta avaliação é chamada de Teste de Usabilidade.

2.2.1 Teste de Usabilidade

Testes de usabilidade são formas de avaliar se a interface de um sistema atende às necessidades dos usuários que irão utilizá-lo visando a melhoria da usabilidade, observando a interação entre usuário-interface utiliza-se critérios e métricas para compreender o quanto este sistema está aderente à necessidade de seus usuários, a satisfação, sua eficácia e eficiência para atingir o objetivo analisado. Contextualizando benefícios da análise de usabilidade, Martins et al (2013) menciona o aumento de eficácia e eficiência, maior produtividade e aceitação, redução de erros, apoio a usuários com menos competências tecnológicas e apoio a utilizadores com necessidades especiais, concluindo que a avaliação de usabilidade é complexa e utilizar apenas um método de avaliação pode não ser suficiente para abranger todos os tópicos necessários.

Ao desenvolver um teste de usabilidade, é necessário conhecer a ferramenta, conhecer o objetivo a ser atingido dentro da ferramenta, os passos que devem ser percorridos para concluir determinado objetivo, criar um protocolo para que este processo seja documentado e utilizá-lo para coletar informações do grupo de usuários que participarão do teste. Posteriormente os dados extraídos serão analisados para demonstrar a eficácia, eficiência e satisfação da interação com determinado sistema para que seja apurada a necessidade de mudança. Conforme Ferreira, de Curso e da Silva (2002), existem alguns tipos de testes e cada um deles corresponde a uma ou mais etapas no processo de desenvolvimento de um sistema: Teste de Exploração, Teste de Avaliação, Teste de Validação, Teste de Comparação.

2.2.2 Avaliação Heurística e Princípios de Design

As Heurísticas de usabilidade são utilizadas em IHC como um conjunto de regras e metodologias que avaliam determinada interação de um usuário com uma interface. Parrião (2017) descreve que heurísticas “têm por finalidade guiar os *designers* na construção de interfaces com boa usabilidade para produtos interativos, preocupando-se não apenas com os componentes da interação, mas principalmente com a forma como ela orienta as ações de seus usuários”.

Diversos autores desenvolveram princípios, critérios e heurísticas de usabilidade para avaliação de interfaces, como por exemplo Nielsen (2005) que contextualiza suas dez heurísticas de usabilidade, em um conjunto de princípios de *design* de interface que são regras práticas para a avaliação de uma interface. Outros autores que definiram princípios de *design* de interface são: Bastien e Scapin (1993), que especificaram oito critérios de usabilidade com dezoito subcritérios com a finalidade de diminuir a redundância na identificação de problemas de usabilidade em interfaces; Shneiderman e Plaisant (2005) constroem oito regras conhecidas como “oito regras de ouro” para o *design* de interfaces;

E Bertini et Al. (2006) adaptaram critérios a partir das dez heurísticas de Nielsen (2005), as oito regras de ouro de Shneiderman e Plaisant (2005) e de Bastien e Scapin (1993), elaborando nove critérios para dispositivos móveis.

Mariz e Bastos (2018) utilizaram quatro autores da área de usabilidade e seus respectivos estudos e, sendo eles: Os oito critérios de Usabilidade de Bastien e Scapin (1993); As dez heurísticas de usabilidade de Nielsen (2005); As oito regras de ouro de Shneiderman e Plaisant (2005); Por fim, os critérios de usabilidade de Bertini et al. (2006). Estes autores têm suas respectivas visões de conceitos que devem ser considerados dentro de uma avaliação de usabilidade de algum produto, porém possuem convergências entre os princípios descritos por cada um. Mariz e Bastos (2018) produzem um compilado dessas similaridades, gerando um conjunto de princípios gerais de usabilidade que compreendem partes de heurísticas de diferentes autores.

Os princípios comuns foram compilados por Mariz e Bastos (2018) como critérios de usabilidade são: Condução, que inclui os princípios de presteza, agrupamento de itens pela localização e pelo formato, feedback imediato, legibilidade, ajuda e documentação; Visibilidade do status do sistema; Consistência e padrões; Gestão de erros, que inclui: proteção contra erros, qualidade das mensagens de erro e correção de erros; Adaptabilidade que propõem a avaliação de flexibilidade e leva em conta a experiência do usuário; Ergonomia e design; Redução da sobrecarga de memória de curta duração; Carga de trabalho que inclui aspectos como: concisão, ações mínimas para acesso às informações e densidade informacional; Compatibilidade; Acessibilidade. Ao final produziram uma Tabela comparativa e analisaram quais princípios são comuns entre os autores citados, conforme original das autoras descrito na Tabela 1:

Tabela 1. resultante de comparação de Princípios de Usabilidade. Fonte: Mariz e Bastos (2018)

Visibilidade do Status do Sistema	Princípio encontrado nos quatro autores: Bastien e Scapin (1993); Nielsen (1995); Shneiderman e Plaisant (2005); Bertini et al. (2006).
Gestão de erros	Princípio encontrado nos quatro autores: Bastien e Scapin (1993); Nielsen (1995); Shneiderman e Plaisant (2005); Bertini et al. (2006).
Consistência e Padrões	Princípio encontrado nos quatro autores: Bastien e Scapin (1993); Nielsen (1995); Shneiderman e Plaisant (2005); Bertini et al. (2006).
Adaptabilidade	Princípio encontrado em três autores: Bastien e Scapin (1993); Nielsen (1995); Bertini et al. (2006).
Carga de trabalho	Princípio encontrado em dois autores: Bastien e Scapin (1993); Shneiderman e Plaisant (2005).
Controle do usuário e liberdade	Princípio encontrado em dois autores: Bastien e Scapin (1993); Nielsen (1995).
Ergonomia e Design	Princípio encontrado em dois autores: Nielsen (1995); Bertini et al. (2006).
Redução da sobrecarga de memória de curta duração	Princípio encontrado em dois autores: Nielsen (1995); Bertini et al. (2006).
Compatibilidade	Princípio encontrado em dois autores: Nielsen (1995); Bertini et al. (2006).

Estes critérios de usabilidade elicitados foram complementados para esta pesquisa com o estudo feito por Mtebe e Kissaka (2015), que apresenta um compilado de heurísticas de avaliação voltadas para sistemas de gestão de aprendizagem. Foram adaptadas as 10 heurísticas de Nielsen e critérios de efetividade didática de outros autores da área de usabilidade voltados para educação, como Albion (1999), Squires e Preece (1999) e Alsumait e Al-Osaimi, (2010). Consolidando os conceitos de usabilidade de interface, efetividade didática e motivação de aprendizado, os resultados da pesquisa de Mtebe e

Kissaka (2015) mostram que as heurísticas estudadas foram apropriadas e efetivas para serem utilizadas em *softwares* educacionais.

Para esta pesquisa, os critérios educacionais elencados por Mtebe e Kissaka (2015) que foram elicitados são descritos a seguir, em tradução livre:

11. Recursos Didáticos

11.1 Os recursos didáticos consistem em objetivos que descrevem resultados mensuráveis. (Albion, 1999)

11.2 Os recursos didáticos contribuem para a realização do curso declarado e dos objetivos de aprendizagem do módulo/unidade. (QMRS, 2012, Squires e Preece, 1999)

11.6 Os recursos didáticos são apresentados de forma apropriada ao conhecimento, habilidades e habilidades dos alunos. (QMRS, 2012)

11.7 Os recursos didáticos são apresentados em vários formatos de multimídia (por exemplo áudio, vídeo, animações e texto) para atender aos diferentes estilos de aprendizagem. (QMRS, 2012)

13. Controle do Aluno

13.1 Os alunos recebem algum controle do conteúdo que aprendem, como é aprendido e a sequência de unidades. (Squires & Preece, 1999)

13.2 Os alunos têm alguma liberdade para direcionar sua aprendizagem, seja individualmente ou por meio de experiências colaborativas, e ter um senso de propriedade de sua aprendizagem. (Squires & Preece, 1999)

15. Acessibilidade

15.2 Os recursos didáticos contêm alternativas equivalentes ao conteúdo auditivo e visual. (Alsumait & Al-Osaimi, 2010)

16. Motivação para Aprender

16.1 Usar o sistema é agradável e interessante para mim. (Alsumait & Al-Osaimi, 2010)

2.3 Projeto SELI

O projeto SELI tem como objetivo principal ser um ecossistema inteligente de aprendizagem virtual com foco na inclusão de diferentes grupos como idosos, emigrantes, migrantes, jovens, pessoas com deficiência, deficientes auditivos e visuais, auxiliando no treinamento de educadores para criação de cursos e conteúdos acessíveis, conforme descrito por Martins et al (2019). Um dos resultados do projeto foi a Plataforma SELI, Porta et al (2020) esclarece que a plataforma não está limitada por área de atuação e pode ser aplicada em qualquer área de especialização (Ciências Exatas, Biológicas e Humanas), sendo uma extensa plataforma acadêmica de uso geral, indo além da criação de recursos de ensino. Na plataforma é possível a construção de materiais tanto para formações acadêmicas quanto para formações especializadas, possuindo grande adaptabilidade e recursos de inserção de diversas mídias como vídeo, imagem e jogos, com foco em acessibilidade e inclusão. Um sistema digitalizado de educação tem potencial para impulsionar novas metodologias pedagógicas, auxiliando na atualização dos processos, adaptação dos professores a novos desafios e atendendo as necessidades dos alunos, aprimorando o aprendizado.

Oyelere et al (2020) contextualiza que o SELI é um ambiente colaborativo que envolve um framework para melhorar o processo de ensino-aprendizagem, previamente descrito por Martins et al (2019) onde a arquitetura do ecossistema que é baseada em microsites e *blockchain*. Possuindo facilidades de acessibilidade que funcionam de maneira semiautomática, os recursos de acessibilidade são disponibilizados para auxiliar na criação de cursos e materiais didáticos, assim utilizando a plataforma, os professores conseguem criar conteúdos e cursos acessíveis que serão disponibilizados *on-line*.

Eliseo et al (2020) contextualiza que o sistema foi desenvolvido com base nos princípios de usabilidade e acessibilidade fornecendo parametrização, guia de uso e *feedback* estruturados com base em guias de usabilidade, auxiliando professores a criarem materiais didáticos inclusivos de forma facilitada. A plataforma SELI é abrangente quanto à variedade de formatos disponíveis para a inserção de conteúdos didáticos dentro de um curso, descritos como: “textos, *links*, vídeos, imagens, áudios, documentos, atividades e outros” por Eliseo et al (2020), em tradução livre. Para cada conteúdo, os professores conseguem utilizar a ferramenta de Recursos de Acessibilidade (*Accessibility Resources*), desenvolvida para auxiliar no processo de criação de materiais acessíveis fornecendo um *feedback* do *status* atual daquele material, acessível ou não acessível, e guia o professor para melhorar a acessibilidade daquele conteúdo, como por exemplo a inserção de um texto ou um áudio descrevendo uma imagem. Com estas características, a plataforma SELI é um sistema facilitador para o desenvolvimento de cursos e materiais didáticos com acessibilidade.

2.4 Trabalhos Correlatos

Para entender os estudos de usabilidade no âmbito educacional e desenvolvimento desta pesquisa, foram estudados os trabalhos correlatos apresentados a seguir:

Eliseo et al (2017) utilizam a avaliação heurística de Nielsen em cinco sites de reprodução de vídeos para desenvolver recomendações de criação de conteúdos em vídeo de forma eficiente de acordo com os princípios de usabilidade. Foi aplicada a avaliação heurística nas plataformas selecionadas utilizando um grupo de avaliadores e as heurísticas de Nielsen. Cada avaliador produziu um relatório e os resultados foram compilados em um resumo para cada uma das tarefas estabelecidas. Elencando os pontos positivos e negativos de cada plataforma, desenvolveram uma Tabela de recomendações de *design* de uma interface de vídeo, ambos de acordo com as heurísticas elencadas.

De Farias et al (2018) fazem a avaliação heurística do *plugin* EPBL da plataforma digital Moodle, onde descrevem como o *plugin* funciona na integração deste conceito com a plataforma Moodle. Estruturando uma lição, utilizando avaliadores experientes e as Heurísticas de Nielsen fizeram a avaliação heurística do *plugin* citado. Esta se deu por meio da interpretação da observação onde foram definidas tarefas para execução e solicitado aos avaliadores que a cada tarefa elencassem qual ou quais heurísticas de Nielsen foram violadas. Ao final, foi feito um mapa de avaliação consolidado com as tarefas e qual a heurística que aquela tarefa violou.

Silva et al (2019) fizeram um estudo para sistemas gamificados no contexto educacional. Utilizando a avaliação heurística com base nas heurísticas de Nielsen e aplicada por avaliadores experientes individualmente, as tarefas foram definidas de acordo com o fluxo do sistema e as notas foram de 1 (péssimo) até 5 (ótimo) para cada uma das heurísticas de Nielsen. Após a análise, as informações foram consolidadas em um único

relatório de forma presencial onde houve um consenso entre todos. Ao final, foram relacionados os pontos negativos, positivos, problemas encontrados e quais critérios que os sistemas cumpriram corretamente.

Rosa, Schwarzmüller e Matos (2015) fazem uma avaliação heurística de uma rede social educacional. Avaliando a qualidade da interface utilizando as heurísticas de Nielsen, foram definidos os graus de severidade e foram convidados analistas com conhecimento prévio em IHC que seguiram os processos da avaliação heurística conforme descritos no desenvolvimento deste trabalho. Cada um dos avaliadores fez um relatório das violações das heurísticas de Nielsen e ao final, foi feito um relatório consolidado das heurísticas e quais foram as dificuldades encontradas pelos avaliadores, demonstrando que a interface possuía erros de usabilidade e a necessidade de *redesign* da plataforma.

Cilumbriello et al (2019) fazem dois tipos de avaliações de usabilidade para um software de *Design* de Interiores, sendo uma avaliação heurística e um teste de usabilidade. Na avaliação heurística desenvolvida foram adaptadas as heurísticas de Nielsen para o sistema e sua aplicação foi feita com especialistas da área de IHC. O teste de usabilidade foi feito com usuários com formação em Arquitetura e Urbanismo, que usaram a interface até encontrar um erro ou problema de usabilidade. Os resultados foram armazenados e atribuídos graus de severidade e informadas as características dos erros. Os resultados foram compilados, ao final foi possível averiguar que os dois modelos de avaliação de usabilidade foram complementares e conseguiram detectar diferentes tipos de erros.

Os trabalhos acima relatados foram importantes para analisar qual metodologia seria a mais indicada para este trabalho, assim como as formas de organização das informações coletadas durante as avaliações. Todos os trabalhos possuem similaridade com este pois utilizam a Avaliação Heurística como método de avaliação das interfaces estudadas. Diferente do trabalho de Cilumbriello et al (2019), nesta pesquisa não foi utilizado o teste de usabilidade como metodologia de avaliação, assim como diferente dos trabalhos de Eliseo et al (2017), De Farias et al (2018), Silva et al (2019) e Rosa, Schwarzmüller e Matos (2015), este trabalho não se baseou somente nas dez heurísticas de Nielsen, se utilizando de outras metodologias para a Avaliação Heurística realizada nesta pesquisa.

3. Metodologia

3.1 Revisão teórica e Estudo da Plataforma

Nesta etapa, foram analisadas e selecionadas as referências para a metodologia, desenvolvimento, estruturação da avaliação heurística e análise de resultados coletados por meio deste estudo. Os conceitos estudados foram: *Design* de Interface, Interação Humano-Computador, princípios de usabilidade e usabilidade, que conceituaram e contextualizaram a parte teórica e importância da pesquisa; análise de usabilidade, testes de usabilidade, avaliação heurística, heurísticas de usabilidade e aplicação de avaliação heurística. Foi definido que este estudo será uma pesquisa de campo qualitativa baseada na metodologia analítica com a aplicação de uma Avaliação Heurística de três etapas: Fase 1, Apresentação Pré-Avaliação; Fase 2, Avaliação Heurística; Fase 3, *Feedback*.

Para a fase 1, foi apresentada a pesquisa e o sistema aos avaliadores. Para a Fase 2 foram utilizadas as heurísticas comuns validadas no comparativo desenvolvido por Mariz e Bastos (2018) para a avaliação Heurística. Para a fase 3 foram adaptados três critérios de satisfação da plataforma com base em Mtebe e Kissaka (2015) para avaliação de

heurística do módulo de Criação de Cursos na Plataforma SELI, estes foram utilizados para coletar informações mais abrangentes sobre a utilização do sistema feita pelos avaliadores e mensurar a satisfação do uso do mesmo. Após a pesquisa teórica apresentada no início deste trabalho foi iniciado o processo de avaliação da última versão da Plataforma SELI para estudo do processo de Criação de Curso e definição de tarefas que foram utilizadas para as próximas etapas.

3.2 Elicitação de Critérios para Avaliação Heurística

Durante a etapa 3.2, foi realizada a elicitação dos critérios de usabilidade com objetivo principal de avaliar o processo de criação de cursos da Plataforma SELI por meio de uma Avaliação Heurística. Para esta pesquisa, foram selecionados 8 dos 10 critérios reunidos por Mariz e Bastos (2018) descritos abaixo:

1. Condução: A capacidade do sistema de conduzir o usuário no uso e processo de interação humano-computador, é dividido em 6 subitens.

1.1 Presteza: O usuário é capaz de identificar o estado da interação e o sistema serve de guia, sem a necessidade de aprendizado prévio;

1.2 Agrupamento ou distinção de itens pela localização: O posicionamento dos itens na tela é claro e o usuário consegue distinguir cada item;

1.3 Agrupamento ou distinção de itens pelo formato: As características gráficas do sistema auxiliam o usuário a compreender os relacionamentos entre elementos;

1.4 Feedback imediato: O sistema consegue informar o usuário de forma clara, rápida e objetiva;

1.5 Legibilidade: A interface do sistema é fácil de visualizar e interagir, possui qualidade de interação e é organizado;

1.6 Ajuda e documentação: O sistema tem documentação, informações, manuais ou tutoriais fáceis de acessar e de serem compreendidos pelo usuário e devem ser o mais possivelmente acessíveis;

2. Visibilidade do status do sistema: O sistema mantém o usuário informado o tempo todo sobre suas interações;

3. Consistência e padrões: A interface possui padrões bem estabelecidos, facilitando a visualização e interação, todas as formas de comunicação entre interface-usuário (verbal, sonora ou visual) seguem padrões e são claramente distinguíveis para suas determinadas funções;

4. Gestão de erros: O sistema possui capacidade de evitar ou reduzir os erros e se ocorrerem erros o sistema possui capacidade de corrigir ou demonstrá-los de forma clara. É dividido em 3 subitens.

4.1 Proteção contra erros: O sistema está preparado para evitar possíveis erros cometidos pelo usuário;

4.2 Qualidade das mensagens de erro: O sistema consegue descrever os erros de forma clara e compreensível ao usuário, assim como corrigi-los;

4.3 Correção dos erros: O sistema consegue permitir ao usuário corrigir os erros cometidos;

5. Adaptabilidade: O sistema consegue se comportar de acordo com o contexto em que está suprindo as necessidades e preferências do usuário;

5.1 Flexibilidade: O usuário consegue personalizar a interface de acordo com suas necessidades e funções;

5.2 Experiência do usuário: O usuário consegue utilizar o sistema facilmente e sem dificuldades;

6. Ergonomia e design: A interface prioriza a interação humano-computador, é clara e concisa com relação a funções e informações disponibilizadas;

7. Redução da sobrecarga de memória de curta duração: O sistema possui fácil memorização e é intuitivo, estruturado de forma a facilitar o entendimento e evitar a memorização;

8. Carga de trabalho: As tarefas executadas pelo sistema devem ser fáceis e objetivas;

8.1 Concisão: As funções e tarefas são concisas, objetivas e tem a capacidade de memorização de curta duração;

8.2 Ações mínimas: As ações necessárias para alcançar um objetivo são feitas de forma a não sobrecarregar o usuário e evitar memorização desnecessária;

8.3 Densidade informacional: A carga de trabalho para identificação de tarefas e realização das mesmas é concisa e clara.

Os critérios de Mtebe e Kissaka foram utilizados como base para os critérios de satisfação desta pesquisa, que são uma adaptação para a visão do professor da plataforma, sendo elencados os critérios: Recursos Didáticos, que avalia a conformidade dos recursos didáticos para a criação de curso pelo professor; Controle e Liberdade, que foram adaptados para a visão do professor e avaliam a liberdade e controle de criação de conteúdo didático; E Motivação para aprender, adaptado para Satisfação, onde seu propósito é avaliar a motivação e a satisfação no uso do sistema, conforme descritos abaixo:

9. Recursos didáticos

9.1 O professor consegue organizar facilmente o planejamento de uma aula e seus materiais com o uso do sistema

9.2 O professor consegue definir facilmente os objetivos do conteúdo didático

9.3 O professor consegue definir os resultados esperados da aprendizagem com facilidade

9.4 O professor consegue inserir o mesmo conteúdo com diferentes materiais multimídia (Ex: Áudio, Vídeo, Animações, texto) que atendam diferentes formas de aprendizado

10. Controle e liberdade

10.1 O sistema orienta o professor a criar recursos didáticos com acessibilidade nos diferentes formatos multimídia

10.2 O professor consegue elaborar as atividades de aprendizagem conforme desejado para os alunos

10.3 O professor tem alguma liberdade para direcionar e organizar o conteúdo conforme desejado

11. Satisfação

11.1 Gostei de usar o sistema e me interessei por ele

11.2 Eu recomendaria este sistema para os meus colegas

3.4 Definição das atividades da Avaliação Heurística

Após a etapa 3.3, foram elencadas as atividades da avaliação heurística, de forma a cobrir todos os processos que devem ser executados para a criação de um curso. As atividades foram separadas pelas funções utilizadas pelos avaliadores para os testes da criação de curso dentro da Plataforma SELI, sendo:

Tarefa 1 - Criar curso, onde o avaliador deve realizar o cadastro, efetuar o *login* como tutor e encontrar a localização de criar um curso;

Tarefa 2 - Informação: O avaliador deve preencher as informações com os dados do curso;

Tarefa 3 - Públicos: O avaliador deve definir quais os públicos o curso estará disponível, deve escolher uma opção de acessibilidade para acessar o relatório de acessibilidade;

Tarefa 4 - Requisitos: Esta tarefa não era obrigatória, não será considerada para a avaliação geral. O avaliador deve definir um recurso de *software* ou de *hardware* para o curso;

Tarefa 5 - Plano do Curso: O avaliador deve criar um curso no modo livre e completar as informações;

Tarefa 6 - Fase de Design: O avaliador deve criar um tópico para o curso;

Tarefa 7 - Programa: O avaliador deve inserir um texto, uma imagem, um vídeo via URL, um documento no formato .PDF, gravar um áudio pela plataforma, criar um quis (Teste de múltipla escolha) e configurar a acessibilidade para as mídias inseridas;

Tarefa 8 - Relatório de Acessibilidade: O avaliador deve verificar se o relatório de acessibilidade foi gerado, se está visível e compreensível;

Tarefa 9 - Salvar Curso e Publicar: O avaliador deve conseguir salvar o curso e publicar, depois acessar o curso para conferir se está tudo da forma que foi criado.

3.5. Desenvolvimento

3.5.1 Criação de Materiais de Apoio para Avaliação Heurística

Para a Avaliação Heurística foram desenvolvidos instrumentos para compilação dos dados coletados, sendo:

- Documento com o descritivo do projeto, os critérios de Mariz e Bastos (2018) e a descrição das tarefas a serem executadas pelos avaliadores;
- Tabela 2 para os critérios de Mariz e Bastos (2018);
- Tabela 3 para os critérios de satisfação desenvolvidos a partir de Mtebe e Kissaka (2015);
- Relatório de violação de critérios.

O documento descritivo do projeto continha um resumo do projeto, o descritivo das heurísticas que foram utilizadas para avaliação e as tarefas a serem realizadas em tópicos

com as ações e suas descrições que foram executadas pelos avaliadores dentro do processo de criação de cursos. Para a execução da avaliação dos critérios de Mariz e Bastos (2018), cada tarefa foi marcada de acordo com as heurísticas em valores de 0 a 1, sendo 0 não aderente à heurística e 1 aderente a heurística assim como feito no estudo de De Farias et al (2018). Esta escala foi escolhida para auxiliar o entendimento de problema de usabilidade e sua relação com o critério para os avaliadores visando minimizar problemas de interpretação, além de facilitar a avaliação de quais heurísticas estão sendo cumpridas pelo sistema.

Para avaliar os graus de severidade, foi utilizada uma escala Likert 1 a 5, sendo 1 totalmente insatisfeito e 5 totalmente satisfeito, somente as tarefas que não estavam aderentes às heurísticas, pois de acordo com Preece, Rogers e Sharp (2013), esta escala tem como objetivo coletar uma variedade de respostas para uma mesma pergunta, assim conseguimos mais detalhes da severidade do problema encontrado. Com estes critérios avaliados foi preenchida a Tabela 2 para os critérios de Mariz e Bastos (2018) para cada avaliador e tarefas a serem executadas para criação de curso, esta tabela está demonstrando resultados parciais para a tarefa 1, porém foi utilizada para todas as tarefas descritas e critérios selecionados.

Tabela 2. Parcial de Critérios Mariz e Bastos (2018) com tarefas 1 e 2 para Avaliação Heurística. Fonte: Autores

Avaliação: 0, para Não atende ao critério a 1 para Atende ao critério.	Tarefas	
	Tarefa 1 - Criar curso	Tarefa 2 - Informação
Critérios de Mariz e Bastos (2018)		
1. Condução		
1.1 Presteza	0	1
1.2 Agrupamento ou distinção de itens pela localização	0	1
1.3 Agrupamento ou distinção de itens pelo formato	0	0
1.4 Feedback imediato	0	0
1.5 Legibilidade	1	1
1.6 Ajuda e documentação	0	1

Ao executar as tarefas, quando ocorreram violações de critério, estas foram catalogadas no Relatório de Violação de Critérios. O relatório seguiu o proposto por Nielsen (1994) e o exemplo apresentado por Fonseca, Campos e Gonçalves (2012), onde todos os problemas foram descritos e devem apresentar os seguintes detalhamentos que foram adaptados para esta pesquisa:

- Designação do Problema: resumo do problema;
- Número de identificação do Critério: descrever o critério ou os critérios que foram violadas na interface;
- Descrição do Problema: detalhamento de como ocorreu o erro e por qual a razão de usabilidade aquele critério foi violado;
- Proposta de Correção: o avaliador deve dar uma possível correção para o problema;

- Grau de Severidade: deve constar o nível de severidade daquele erro, sendo: leve (1), moderado (2), grave (3), crítico (4) e muito crítico (5);

- Imagem da Interface: foi opcional o anexo de uma imagem do problema de usabilidade.

Para a execução da avaliação de satisfação usou-se a escala Likert de 1 a 5 nas categorias Recursos didáticos, Controle e liberdade de uso da plataforma pelo avaliador e Satisfação geral do uso, sendo 1 totalmente insatisfeito e 5 totalmente satisfeito. A Tabela 3 apresenta os critérios de satisfação avaliados pelos avaliadores junto com suas considerações.

Tabela 3. Critérios de Satisfação com resultados do Avaliador 1 para o Projeto SELI com base em Mtebe e Kissaka (2015). Fonte: Autores

Avaliação: de 1 a 5, sendo 1 totalmente insatisfeito e 5 totalmente satisfeito.	Avaliação Geral	Considerações
Critérios Desenvolvidos para o Projeto SELI - Criados a partir de Mtebe e Kissaka (2015)		
9. Recursos didáticos		
9.1 O professor consegue organizar facilmente o planejamento de uma aula e seus materiais com o uso do sistema	4	
9.2 O professor consegue definir facilmente os objetivos do conteúdo didático	4	
9.3 O professor consegue definir os resultados esperados da aprendizagem com facilidade	2	Não vi muitos atributos específicos para avaliação dos resultados de aprendizagem, não enxergaria facilmente como fazer a avaliação no sistema
9.4 O professor consegue inserir o mesmo conteúdo com diferentes materiais multimídia (Ex: Áudio, Vídeo, Animações, texto) que atendam diferentes formas de aprendizado	4	
10. Controle e liberdade		
10.1 O sistema orienta o professor a criar recursos didáticos com acessibilidade nos diferentes formatos multimídia	4	Tem algumas questões que podem ser revistas, ainda não foram esgotadas possibilidades de melhoria. Estruturalmente está muito bom.
10.2 O professor consegue elaborar as atividades de aprendizagem conforme desejado para os alunos	5	O leque de opções está amplo.
10.3 O professor tem alguma liberdade para direcionar e organizar o conteúdo conforme desejado	5	
11. Satisfação		
11.1 Gostei de usar o sistema e me interessei por ele	4	Pode ser uma boa ferramenta, teria interesse em usar
11.2 Eu recomendaria este sistema para os meus colegas	3	Recomendaria, porém existem uma série de restrições no sistema que dificultam a utilização, o sistema ainda precisa ser melhorado. O sistema ainda está em um ponto de avaliação que aparentemente deve ser feito ainda por equipes técnicas, não colocaria ainda o sistema na mão do usuário final para uma avaliação.

3.5.2 Aplicação da Avaliação Heurística

A Avaliação Heurística foi realizada por 5 avaliadores, especialistas em IHC, sendo 2 desenvolvedores sêniores, 2 professores de tecnologia e um *web designer* sênior. De acordo com Nielsen (1994), uma avaliação heurística deve ter entre 3 e 5 avaliadores para coletar até aproximadamente 75% de problemas de usabilidade de um sistema. As

avaliações duraram entre 1 e 4 horas e foram acompanhadas pelos autores desta pesquisa como observadores. A aplicação da avaliação heurística foi feita de acordo com o proposto por Nielsen (1994) com 2 fases, Apresentação Pré-Avaliação e Avaliação, assim como foi acrescentada uma fase de *feedback* para a avaliação dos critérios de satisfação desenvolvidos com base em Mtebe e Kissaka (2015), conforme descritas:

Fase 1. Apresentação Pré-Avaliação: os avaliadores foram apresentados à pesquisa, contextualizados à Plataforma SELI e seus futuros usuário, por fim, introduzidos ao conjunto de critérios de usabilidade de Mariz e Bastos (2018) selecionados para a pesquisa. O documento descritivo do projeto foi apresentado durante esta fase e foi objeto de base para as fases seguintes da avaliação heurística;

Fase 2. Avaliação: Os avaliadores analisaram a interface de forma individual, seguindo as tarefas descritas e completaram a Tabela 2. Se houvesse alguma violação de critério, as informações do problema foram inseridas no Relatório de Violação de Critérios para consolidação dos erros encontrados. Conforme proposto por Nielsen (1994), em avaliações heurísticas não há problema em auxiliar os avaliadores caso seja necessário, os autores desta pesquisa estavam disponíveis para auxiliar, anotar reações e dificuldades visíveis dos avaliadores durante todo o processo. Portanto, quando um avaliador possuía alguma dúvida ou problema durante o uso, podia solicitar auxílio aos autores caso fosse necessário, estes foram registrados e classificados como problemas de usabilidade. Os avaliadores procuraram por erros e quando um foi encontrado, este foi adicionado ao relatório de violação de critérios com as respectivas informações para reprodução posterior.

Fase 3. *Feedback*: a avaliação foi finalizada com a execução da Tabela 3 com os critérios de satisfação desenvolvidos para o Projeto SELI com base em Mtebe e Kissaka (2015) e uma breve reunião com o avaliador para entender sua visão geral da Plataforma SELI, se houve satisfação ao utilizar o sistema e se existe algum problema de alta criticidade que impossibilitou a utilização da plataforma.

4. Resultados e Discussões

Após a finalização das avaliações, foi feita a análise dos dados e os problemas foram consolidados em um relatório conclusivo. Os problemas foram unificados pelas suas tarefas e semelhanças, e elencados de acordo com o grau de severidade, do mais crítico ao menos crítico. Para um mesmo problema elencado por diversos avaliadores, foi feita a média de severidade.

Com os resultados elencados, foi constatado que a Plataforma tem média de satisfação 3,38 de 5, sendo uma boa média seu o uso geral, porém os avaliadores elencaram problemas como: Lentidão no uso da plataforma (*delay* de inserção de dados); Falta de informações auxiliares para a criação de cursos; Problemas de visualização de campos e identificação de suas funcionalidades; Localização de campos dentro da plataforma que dificultaram a interação com o sistema; Erros pouco explicativos; Dificuldade na navegação e localização de erros dentro da criação de curso; Por fim, excesso de ações para executar tarefas.

A partir das violações de critérios, foram feitas Tabelas para cada uma das tarefas com infrações de heurísticas, conforme Tabela 4 que foi completada de acordo com os critérios que cada avaliador percebeu que existiam violações. Foi feita a soma de critérios atingidos e não atingidos, e a média foi calculada a partir dos critérios não atingidos

divididos pelo total de avaliadores para visualizar a porcentagem de Não Atingidos por critério.

Tabela 4. Parcial de Violação de Critérios de Mariz e Bastos (2018) para a Tarefa 1. Fonte: Autores

Avaliação: 0, para Não atende ao critério a 1 para Atende ao critério.	Avaliadores					Atingidos	Não Atingidos	Média Não Atingidos	%Média Não Atingidos
	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Avaliador 5				
Critérios de Mariz e Bastos (2018)	Quantidade de Avaliadores								
1. Condução	5								
1.1 Presteza	0	1	1	1	1	4	1	0,2	20%
1.2 Agrupamento ou distinção de itens pela localização	0	0	0	0	1	1	4	0,8	80%
1.3 Agrupamento ou distinção de itens pelo formato	0	1	0	1	1	3	2	0,4	40%
1.4 Feedback imediato	0	0	1	1	0	2	3	0,6	60%
1.5 Legibilidade	1	0	1	1	1	4	1	0,2	20%
1.6 Ajuda e documentação	0	1	1	1	1	4	1	0,2	20%

Com os resultados das violações, foram compilados os graus de severidade por critério violado atribuídos para cada tarefa. Caso uma tarefa tenha mais de um mesmo critério violado apontado por um mesmo avaliador, foi considerado o grau de severidade mais alto. A Tabela 5 foi desenvolvida e completada para cada tarefa com os graus de severidade atribuídos por cada avaliador, sendo calculada a média de todos os graus de severidade por critério.

Tabela 5. Parcial de Média de Severidade de critérios Violados de Mariz e Bastos (2018) para a Tarefa 1. Fonte: Autores

0 para critério atingido, 1 para leve, 2 para moderado, 3 para grave, 4 para crítico, 5 para muito crítico	Avaliadores					Média de Severidade
	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Avaliador 5	
Critérios de Mariz e Bastos (2018)	Grau de Severidade de Violações					
1. Condução						
1.1 Presteza	4	0	0	0	0	0,8
1.2 Agrupamento ou distinção de itens pela localização	3	3	2	2	0	2,0
1.3 Agrupamento ou distinção de itens pelo formato	3	0	2	0	0	1,0
1.4 Feedback imediato	4	3	0	0	2	1,8
1.5 Legibilidade	0	2	0	0	0	0,4
1.6 Ajuda e documentação	4	0	0	0	0	0,8

Após desenvolvidas as Tabelas 4 e 5 para todas as tarefas, os resultados foram compilados nas tabelas: Tabela 6, que mostra os resultados parciais em porcentagem de critérios atingidos e não atingidos de cada tarefa; Tabela 7, que mostra os resultados parciais das médias de severidade por critérios e tarefas. A partir das Tabelas 6 e 7 gerou-se, respectivamente, os gráficos: Gráfico 1 - Violações Gerais de Critérios; Gráfico 2 - Média Geral de Severidade por Critérios; Gráfico 3 - Média de Satisfação para o Projeto SELI.

A partir do Gráfico 1 verificou-se que os critérios violados que demandam mais atenção na Plataforma SELI são: 1.4 Feedback imediato com 55%, 4.2 Qualidade das mensagens de erro com 67%, 6. Ergonomia e design com 69%, 1.3 Agrupamento ou distinção de itens pelo formato com 71%, 5.2 Experiência do usuário com 71%, 1.6 Ajuda e documentação com 76%, 3. Consistência e padrões com 76% e 8.2 Ações mínimas com 78%. A partir do Gráfico 2 é possível verificar que os graus de severidade mais críticos

são: 1.4 Feedback imediato com 1,3, 4.2 Qualidade das mensagens de erro com 1,1 e 5.2 Experiência do usuário com 1, seguidas pelos critérios descritos anteriormente. O Gráfico 3 mostra que as menores médias de satisfação foram: 9.3. O professor consegue definir os resultados esperados da aprendizagem com facilidade e 11.2 Eu recomendaria este sistema para os meus colegas com média 3, e 9.1 O professor consegue organizar facilmente o planejamento de uma aula e seus materiais com o uso do sistema com média 3,4.

Tabela 6. Parcial de Média de Critérios atingidos e não atingidos. Fonte: Autores

Quantidade de Não Atingidos	Tarefas									%Média Não Atingidos	%Média Atingidos
	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3	Tarefa 4	Tarefa 5	Tarefa 6	Tarefa 7	Tarefa 8	Tarefa 9		
Critérios de Mariz e Bastos (2018)	Quantidade de Avaliadores										
1. Condução	5										
1.1 Presteza	20%	20%	20%	0%	20%	0%	40%	20%	40%	20%	80%
1.2 Agrupamento ou distinção de itens pela localização	80%	40%	20%	0%	20%	0%	20%	0%	0%	20%	80%
1.3 Agrupamento ou distinção de itens pelo formato	40%	40%	20%	0%	60%	60%	40%	0%	0%	29%	71%
1.4 Feedback imediato	60%	60%	60%	25%	60%	40%	40%	40%	20%	45%	55%
1.5 Legibilidade	20%	0%	20%	0%	40%	20%	40%	0%	20%	18%	82%
1.6 Ajuda e documentação	20%	20%	20%	0%	20%	20%	40%	60%	20%	24%	76%

Tabela 7. Parcial de Média de Satisfação de Critérios por Tarefas. Fonte: Autores

Criticidade dos problemas encontrados	Tarefas									Média de Severidade
	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3	Tarefa 4	Tarefa 5	Tarefa 6	Tarefa 7	Tarefa 8	Tarefa 9	
Critérios de Mariz e Bastos (2018)	Quantidade de Avaliadores									
1. Condução										
1.1 Presteza	0,8	0,8	0,8	0,0	1,0	0,0	1,4	0,6	1,4	0,8
1.2 Agrupamento ou distinção de itens pela localização	2,0	1,4	0,8	0,0	0,4	0,0	0,4	0,0	0,0	0,6
1.3 Agrupamento ou distinção de itens pelo formato	1,0	0,4	0,4	0,0	1,2	2,0	1,2	0,0	0,0	0,7

Gráfico 1. Violações Gerais de Critérios de Mariz e Bastos (2018). Fonte: Autores

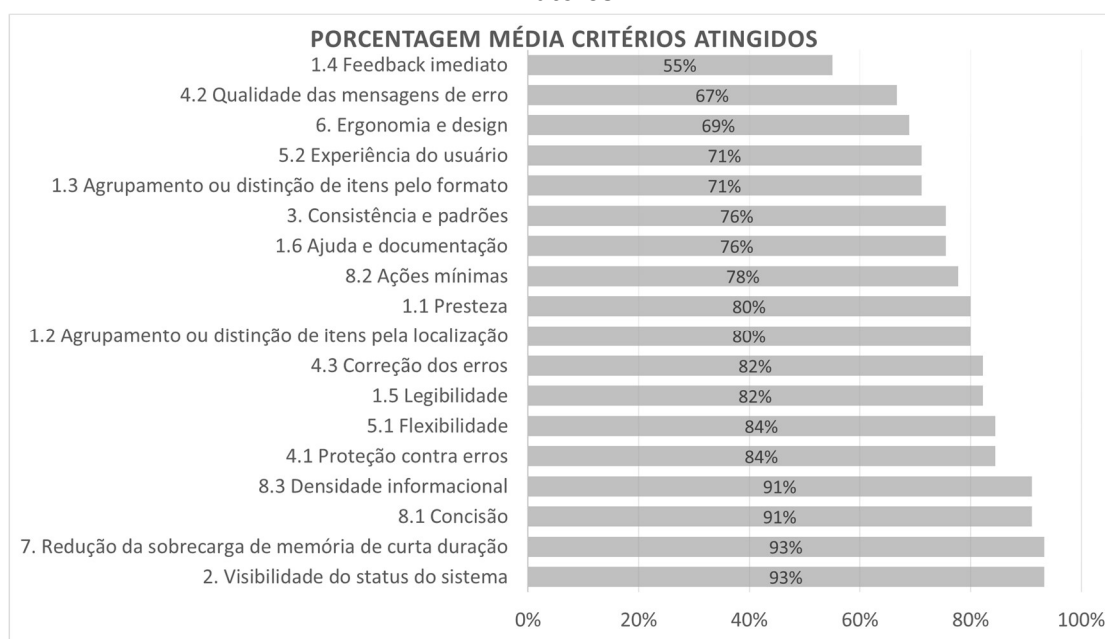
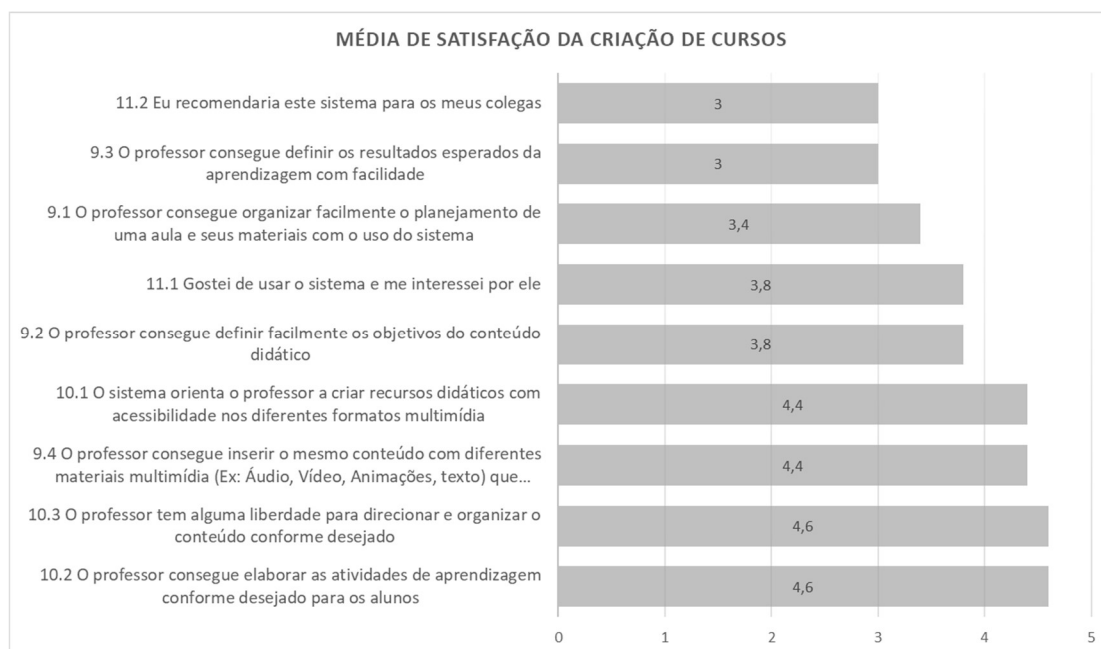


Gráfico 2. Média Geral de Severidade por Critérios de Mariz e Bastos (2018).
Fonte: Autores



Gráfico 3. Média de Satisfação para o Projeto SELI com critérios desenvolvidos com base em Mtebe e Kissaka (2015). Fonte: Autores



5. Considerações finais e trabalhos futuros

Nesta pesquisa, foi feita uma Avaliação Heurística analítica para elencar problemas de usabilidade encontrados na funcionalidade Criação de Curso da Plataforma SELI. Foram elicitados critérios, criados os instrumentos de apoio como o descritivo do projeto e tabelas para compilação dos dados das avaliações individuais. A seguir foi executada a

Avaliação Heurística por avaliadores especialistas em usabilidade e por fim, foi realizada a compilação e análise dos dados coletados. Os resultados mostram que, do ponto de vista da usabilidade, há melhorias a serem realizadas na plataforma SELI.

Segundo os avaliadores, a Plataforma SELI cumpre com sua proposta porque guia os professores para criação de materiais didáticos focados em acessibilidade de forma compreensível, porém precisa de ajustes na usabilidade para se tornar mais amigável para usuários finais. As melhorias indicadas são: Realizar correção da lentidão presente no sistema; Verificação de mensagens de erro no sistema e deixá-las mais visíveis; disponibilizar mais informações, tutoriais e documentação do processo de Criação de Curso; revisar os processos para diminuir as ações do usuário no sistema; e por fim, padronizar e revisar o layout para melhoria de visibilidade de campos. Por outro lado, verificou-se que os usuários ficaram satisfeitos, conforme Gráfico 3 onde os critérios 10.2. O professor consegue elaborar as atividades de aprendizagem conforme desejado para os alunos, 10.3. O professor tem alguma liberdade para direcionar e organizar o conteúdo conforme desejado, 9.4. O professor consegue inserir o mesmo conteúdo com diferentes materiais multimídia (Ex: Áudio, Vídeo, Animações, texto) que atendam diferentes formas de aprendizado e 10.1. O sistema orienta o professor a criar recursos didáticos com acessibilidade nos diferentes formatos multimídia apresentaram médias acima da média geral 3.89.

Para trabalhos futuros, pretende-se estender o processo de Avaliação Heurística para todos os módulos da Plataforma SELI. Pretende-se realizar testes de usabilidade com usuários finais do sistema, assim como validações da acessibilidade geral da Plataforma.

6. Referências

- Afonso, A.P., Lima, J.R. e Cota, M.P. (2013), “A avaliação da usabilidade de interfaces Web – O teste de usabilidade”, https://www.researchgate.net/publication/317888629_Usability_Assessment_of_Web_Interfaces_User_Testing. Acesso em 09 de mar de 2021.
- Albion, P. R. (1999), “Heuristic evaluation of educational multimedia: From theory to practice”, <https://eprints.usq.edu.au/6987/>. Acesso em 18 de nov de 2021.
- Alsumait, A., & Al-Osaimi, A (2010, December), “Usability heuristics evaluation for child e-learning applications”, em Proceedings of the 11th international conference on information integration and web-based applications & services (pp. 425-430).
- Bastien, Christian e Dominique L, Scapin (1993), “Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces”, <https://hal.inria.fr/inria-00070012/>. Acesso em 10 de nov de 2021.
- Bertini, E., Gabrielli, S., Kimani, S., Catarci, T., e Santucci, G. (2006). “Appropriating and assessing heuristics for mobile computing”. Em Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces (pp. 119-126).
- Cilumbriello, N.P.S., Martins, V.F., Eliseo, M.A. e Kawamoto, A.L.S. (2019), “Avaliação Heurística e Teste de Usabilidade para Software de Design de Interiores”, Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, (E17), pp.90-101.
- de Farias, G.F., de Souza, R.K., Fialho, F.A.P., Spanhol, F.J. e de Souza, M.V. (2018), “Avaliação heurística da usabilidade de um plug-in para o MOODLE”,

https://www.researchgate.net/profile/Francisco-Fialho-2/publication/329638366_Avaliacao_heuristica_da_usabilidade_de_um_plug-in_para_o_MOODLE/links/5c45b900458515a4c7357013/Avaliacao-heuristica-da-usabilidade-de-um-plug-in-para-o-MOODLE.pdf. Acesso em 09 de mar de 2021.

- Eliseo, M.A., Casac, B.S. and Gentil, G.R. (2017), “A comparative study of video content user interfaces based on heuristic evaluation”, 2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-6). IEEE.
- Eliseo, M.A., Oyelere, S.S., da Silva, C.A., Silveira, I.F., Tomczyk, Ł., Hercovici, M., Cibelle, A., Akyar, Ö.Y. and Martins, V.F. (2020), “Framework to Creation of Inclusive and Didactic Digital Material for Elderly”, 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-6). IEEE.
- Ferreira, K.G., de Curso, M.D.F. e da Silva, C.I.P. (2002), “Teste de usabilidade. Trabalho de conclusão de curso”, Universidade Federal de Minas Gerais, <https://homepages.dcc.ufmg.br/~clarindo/arquivos/disciplinas/eu/material/referencias/monografia-avaliacao-usabilidade.pdf>. Acesso em 10 de fev de 2021.
- Fonseca, M. J., Campos, P. e Gonçalves, D. (2012), Introdução ao Design de Interfaces, Editora FCA, 1ª edição.
- ISO, “ISO 9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts”, <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>. Acesso em 03 de mai de 2021.
- Mariz, L.K.P. e Bastos, H.R. (2018), “Interfaces e usabilidade: organização de critérios para avaliação”, http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/ped2018/7.2_ACO_16.pdf. Acesso em 09 de mar de 2021.
- Martins, A.I., Queirós, A., Rocha, N.P. e Santos, B.S. (2013), “Avaliação de usabilidade: uma revisão sistemática da literatura”, Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 11, p.31.
- Martins, V.F., Amato, C.A.D.L.H., Ribeiro, G.R. e Eliseo, M.A. (2019), “Desenvolvimento de Aplicações Acessíveis no Contexto de Sala de Aula da Disciplina de Interação Humano-Computador”, Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao, E17, pp.729-741. Acesso em 03 de mai de 2021.
- Martins, V., Oyelere, S.S., Tomczyk, L., Barros, G., Akyar, O., Eliseo, M.A., Amato, C. e Silveira, I.F. (2019), “A blockchain microsites-based ecosystem for learning and inclusion”, Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE, Vol. 30, No. 1, p. 229.
- Mtebe, J.S. e Kissaka, M.M. (2015), “Heuristics for evaluating usability of learning management systems in Africa”, em 2015 IST-Africa Conference, pp. 1-13, IEEE.
- Nielsen, J., e Molich, R. (1990), “Heuristic evaluation of user interfaces”, em Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (pp. 249-256).
- Nielsen J. (1994), “How to Conduct a Heuristic Evaluation”, <http://www.ingenieriasimple.com/usabilidad/HeuristicEvaluation.pdf>. Acesso em 10 de fev de 2021.

- Nielsen J. (1996), "Usability metrics: tracking interface improvements", IEEE Software, vol. 13, no. 6, pp. 1-2, Nov. 1996, doi: 10.1109/MS.1996.8740869.
- Nielsen, J. (2005), "Ten usability heuristics", <https://pdfs.semanticscholar.org/5f03/b251093aee730ab9772db2e1a8a7eb8522cb.pdf>. Acesso em 03 de mai de 2021.
- Oyelere, S.S., Silveira, I.F., Martins, V.F., Eliseo, M.A., Akyar, Ö.Y., Jauregui, V.C., Caussin, B., Motz, R., Suhonen, J. e Tomczyk, Ł. (2020), "Digital storytelling and blockchain as pedagogy and technology to support the development of an inclusive smart learning ecosystem", World Conference on Information Systems and Technologies, pp. 397-408, Springer, Cham.
- Parrião, G.B.L., (2017), "Avaliação da interface do site da biblioteca do UniProjeção: usabilidade e acessibilidade como fatores de melhoria", <https://repositorio.unb.br/handle/10482/31610>. Acesso em 10 de fev de 2021.
- Rogers, Y., Sharp, H., e Preece, J. (2013), "Design de interação", Bookman Editora.
- Porta, M., Motz, R., Tomczyk, L., Oyelere, S., Eliseo, M.A., Viola, M., Farinazzo, V., Jauregui, V.C. e Akyar, O.Y. (2020), "SELI: Ecosistemas inteligentes para el aprendizaje y la inclusion", https://www.researchgate.net/profile/Lukasz-Tomczyk-4/publication/347249734_SELI_Ecosistemas_inteligentes_para_el_aprendizaje_y_la_inclusion/links/5fd8d4c3299bfl408811c63a/SELI-Ecosistemas-inteligentes-para-el-aprendizaje-y-la-inclusion.pdf. Acesso em 10 de fev de 2021.
- QMRS. (2012), "Quality Matters Rubric Standards 2011 - 2013 edition", https://www.elo.iastate.edu/files/2014/03/Quality_Matters_Rubric.pdf. Acesso em 18 de nov de 2021.
- Rosa, J., Schwarzelmüller, A.F. e Matos, E. (2015), "Avaliação heurística da rede social educacional TecCiencia", https://www.researchgate.net/profile/Jean-Rosa/publication/312117280_Avaliacao_heuristica_da_rede_social_educacional_TecCiencia/links/586fbbad08ae8fce491deb27/Avaliacao-heuristica-da-rede-social-educacional-TecCiencia.pdf. Acesso em 11 de jun de 2021.
- Shneiderman, Bem e Plaisant, Catherine. "Designing the user interface: strategies for effective human-computer-interaction". Pearson, 2005.
- Shackel, B., e Richardson, S. J. (1991) "Human factors for informatics usability", Cambridge University Press.
- Silva, J.C., Horita, F., Rodriguez, C., da Rocha, R.V. (2019), "Avaliação Heurística de Interfaces de Sistemas Gamificados no Contexto Educacional: um processo e lições aprendidas", Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE, Vol. 30, No. 1, p. 1271.
- Squires, D., & Preece, J. (1999), "Predicting quality in educational software. Interacting with computers", <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8160750>. Acesso em 18 de nov de 2021.
- Tavares, Â.C. e Madureira, A.M. (2020), "Metodologias para a avaliação de usabilidade", RTIC-Revista de Tecnologias, Informação e Comunicação, 1(2), pp.049-075.