



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Ciência da Computação

# Usabilidade da ferramenta Moodle: uma análise da experiência do usuário no ambiente Aprender

Amanda Alves de Almeida

Monografia apresentada como requisito parcial  
para conclusão do Curso de Computação — Licenciatura

Orientador  
Prof. Dr. Rodrigo Bonifácio de Almeida

Brasília  
2021



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Ciência da Computação

## Usabilidade da ferramenta Moodle: uma análise da experiência do usuário no ambiente Aprender

Amanda Alves de Almeida

Monografia apresentada como requisito parcial  
para conclusão do Curso de Computação — Licenciatura

Prof. Dr. Rodrigo Bonifácio de Almeida (Orientador)  
CIC/UnB

Prof.a Dr.a Edna Dias Canedo      Prof.a Heloíse Acco Tives  
Universidade de Brasília (UnB)    Instituto Federal do Paraná (IFPR)

Prof. Dr. Wilson Henrique Veneziano  
Coordenador do Curso de Computação — Licenciatura

Brasília, 17 de Maio de 2021

# Dedicatória

Eu dedico esta monografia a meus pais e minha irmã que me apoiaram em toda minha vida, me incentivaram a alcançar meus sonhos e por todo carinho dado a mim.

# Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me dado forças, sabedoria e capacidade de concluir mais uma etapa importante na minha vida.

Aos meus pais Aléxis e Gilzélia, que me deram suporte e investiram em minha educação ao longo da minha vida.

À minha irmã Rebeca, que sempre acreditou em mim e me ajudou em todos os momentos. Não conseguiria ter passado por essa trajetória sem ela.

Ao meu amor e melhor amigo Giancarlo, por ter me acompanhado nessa jornada e me apoiado sem medidas.

À Universidade de Brasília que me forneceu meios para novos aprendizados.

Ao professor Rodrigo Bonifácio, pela orientação e grande ajuda na realização deste trabalho.

E a todos os amigos que, de alguma forma, fizeram parte dessa jornada.

# Resumo

No ano de 2020, a adoção do ensino remoto ganhou destaque no cenário educacional brasileiro com o advento da crise sanitária causada pela Covid-19. Diante desse panorama e considerando a demanda por soluções que proporcionem uma melhor adaptação a um novo modelo de ensino, este trabalho tem a finalidade de avaliar a qualidade da experiência do usuário com a plataforma Moodle, especificamente o ambiente Aprender da Universidade de Brasília, bem como a usabilidade da ferramenta. Para alcançar esse objetivo, o presente estudo compreendeu a aplicação de um *survey* para investigar os principais pontos críticos de usabilidade do Aprender passíveis de serem aperfeiçoados. Os dados foram coletados por meio de um questionário direcionado aos estudantes de diversos cursos da universidade. O instrumento foi composto por questões fechadas, cujas respostas foram analisadas por meio de estatística descritiva, e questões abertas, às quais aplicou-se a técnica de análise de conteúdo. Os resultados desse estudo mostram que os usuários relatam uma experiência satisfatória no uso da plataforma, mas que existem problemas no quesito da usabilidade da ferramenta. Conclui-se que os principais pontos de melhoria são aqueles relacionados aos aspectos de performance, disponibilidade, suporte, integração com outras plataformas institucionais e versatilidade. A avaliação dos resultados obtidos e a revisão da literatura sobre o tema possibilitaram a proposição de possíveis caminhos para melhorar esses itens, incluindo a revisão e manutenção frequente do servidor em que hospeda o sistema; a disponibilização de fácil acesso à documentação de ajuda; e o estudo das possibilidades de implantação de recursos ofertados pelo Moodle, mas ainda não adotados no Aprender.

**Palavras-chave:** Usabilidade, Experiência do Usuário, Moodle, Interação Humano-Computador, IHC

# Abstract

In 2020, the adoption of remote education gained prominence in the Brazilian educational scenario with the advent of the health crisis caused by Covid-19. Given this panorama and considering the demand for solutions that provide a better adaptation to a new teaching model, this work aims to evaluate the quality of the user experience with the Moodle platform, specifically the *Aprender* environment at *Universidade de Brasília*, as well as the usability of the tool. To achieve this goal, this study included the application of a survey to investigate critical points concerning the usability of *Aprender* that could be improved. The data were collected through a questionnaire addressed to students from different courses at the university. The instrument consisted of closed questions, whose answers were analyzed using descriptive statistics, and open questions, to which the content analysis technique was applied. The results of this study show that users report a satisfactory experience in using the platform, but that there are problems regarding the usability of the tool. It was concluded that the main points of improvement are those related to the aspects of performance, availability, support, integration with other institutional platforms, and versatility. The evaluation of the results obtained and the literature review on the topic made it possible to propose possible ways to improve these items, including the frequent review and maintenance of the server where the system is hosted, providing easy access to help documentation, and studying the possibilities implementation of resources offered by Moodle, but not yet adopted in *Aprender*.

**Keywords:** Usability, User Experience, Moodle, Human-Computer Interaction, HCI

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Formulação do problema . . . . .	2
1.2	Objetivo geral . . . . .	2
1.3	Objetivos específicos . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Interação Humano-Computador</b>	<b>3</b>
2.1	Conceitos básicos da Interação Humano-Computador . . . . .	4
2.2	Qualidade em IHC . . . . .	5
2.3	Design e avaliação de interface . . . . .	7
2.4	Aspectos da interface . . . . .	8
2.4.1	Acessibilidade . . . . .	8
2.4.2	Comunicabilidade . . . . .	10
2.4.3	Usabilidade . . . . .	11
<b>3</b>	<b>IHC no processo de ensino e aprendizagem</b>	<b>16</b>
3.1	Processo de ensino e aprendizagem apoiado/mediado por tecnologias . . . . .	18
3.2	LMS - Learning Management System . . . . .	20
3.3	LMS e Experiência do Usuário . . . . .	22
<b>4</b>	<b>Teoria da análise de usabilidade</b>	<b>28</b>
4.1	Possíveis problemas . . . . .	30
4.2	Inspeção e avaliação de interface . . . . .	30
4.3	Monitoramento de interface . . . . .	31
4.4	Avaliação de usabilidade na prática . . . . .	31
4.4.1	Conjunto de Heurísticas de Usabilidade . . . . .	31
4.4.2	ISONORM 9241 . . . . .	34
4.4.3	AttrakDiff . . . . .	36

<b>5</b>	<b>Ferramenta Moodle</b>	<b>39</b>
5.1	Moodle . . . . .	40
5.1.1	UnB Aprender . . . . .	41
<b>6</b>	<b>Metodologia</b>	<b>42</b>
6.1	Tipo e descrição geral da pesquisa . . . . .	42
6.2	Caracterização do instrumento de pesquisa . . . . .	43
6.3	Procedimentos de coleta e de análise de dados . . . . .	43
<b>7</b>	<b>Resultados</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>Considerações Finais</b>	<b>55</b>
	<b>Referências</b>	<b>57</b>
	<b>Apêndice</b>	<b>60</b>
<b>A</b>	<b>Questionário de Usabilidade do Aprender3</b>	<b>61</b>
	<b>Anexo</b>	<b>76</b>
<b>I</b>	<b>Conjunto de Sub-Heurísticas adaptadas</b>	<b>76</b>
<b>II</b>	<b>Conjunto de Sub-Heurísticas excluídas</b>	<b>80</b>
<b>III</b>	<b>Questionário ISONORM</b>	<b>91</b>
<b>IV</b>	<b>Questionário AttrakDiff</b>	<b>100</b>

# Lista de Figuras

2.1	Abordagem de desenvolvimento (a) de “dentro para fora” e (b) de “fora para dentro”. Fonte: Barbosa; da Silva (2010, p. 9). . . . .	5
3.1	Hierarquia de Hancock das necessidades ergonômicas e hedônicas. Fonte: Cybis (2015, p. 433). . . . .	25
4.1	Exemplo de questão montada com base no Conjunto de Heurísticas de Costa.	32
4.2	Exemplo de gráfico para análise de resposta em escala Likert. Fonte: labape.	33
4.3	Exemplo de questão do ISONORM 9241/10. Fonte: Medeiros, 1999. . . . .	35
4.4	Questionário AttrakDiff 2 elaborado por Hassenzahl, Burmester e Koller. Fonte: Hassenzahl (2004, p. 327). . . . .	37
4.5	Exemplo de Diagrama de Pares de Palavras. Fonte: Nzongo (2018, p. 9). . . . .	38
5.1	Página inicial do Moodle. Fonte: <a href="https://moodle.org/">https://moodle.org/</a> . . . . .	41
7.1	Participantes do questionário. . . . .	44
7.2	Resultado Heurística de Usabilidade 1. . . . .	45
7.3	Resultado Heurística de Usabilidade 3. . . . .	47
7.4	Resultado Heurística de Usabilidade 5. . . . .	48
7.5	Resultado Heurística de Usabilidade 9. . . . .	50
7.6	Exemplo de pergunta de experiência do usuário. . . . .	52
7.7	Resultado da Experiência do Usuário com o Aprender3. . . . .	52

# Lista de Tabelas

4.1	Tabela de equivalência entre as notas e os conceitos. Fonte: Medeiros, 1999	35
4.2	Pontuação dos itens. Fonte: Nzongo, 2018 . . . . .	37
I.1	Tabela de síntese das sub-heurísticas do Costa utilizadas nesse trabalho. . .	79
II.1	Tabela das sub-heurísticas do Costa excluídas nesse trabalho. . . . .	90

# Capítulo 1

## Introdução

O uso da internet tem se tornado cada vez mais frequente e imerso no cotidiano da sociedade, inclusive como forma de acesso à informação de diferentes tipos (Martins et al. (2003)). Grandes mudanças vêm acontecendo em diferentes setores da sociedade pelo uso dessas novas tecnologias como meio de comunicação, inclusive no setor educacional. Como assinalado por de Almeida (2014, p. 11), as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no contexto da educação são “instrumentos capazes de impulsionar mudanças, potencializando a aprendizagem a partir da combinação entre uma boa estratégia didática e o uso de práticas inovadoras”. E, dentro desse contexto, surge a Educação a Distância (EAD) apoiada e mediada pelo computador onde as TICs exercem papel de suporte ao processo de ensino e aprendizagem (Martins et al. (2003)), principalmente na educação de adultos (em universidade, por exemplo).

No ano de 2020, o mundo se encontrou em um cenário de pandemia causado pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) o que levou à expansão da adoção do ensino remoto por escolas e universidades, incluindo as instituições que não aderiam à essa prática anteriormente. No contexto brasileiro, a matéria foi normatizada pela Lei Nº 14.040/2020 (Brasil (2020a)), regulamentada pela Resolução CNE/CP Nº 2/2020, que “Institui Diretrizes Nacionais orientadoras para a implementação dos dispositivos da Lei nº 14.040, de 18 de agosto de 2020, que estabelece normas educacionais excepcionais a serem adotadas pelos sistemas de ensino, instituições e redes escolares, públicas, privadas, comunitárias e confessionais (...)” (Brasil (2020b)) durante a vigência da crise epidemiológica.

Com a crescente importância da tecnologia na educação, é relevante a escolha de uma boa plataforma por onde será ministrado o ensino remoto emergencial, ou seja, uma LMS (Learning Management Systems - Sistemas de Gerenciamento de Aprendizado). É por meio dela que o professor poderá se comunicar com seus estudantes, ministrar aulas, realizar atividades desejadas, entre outras ações. Portanto, precisa ser um sistema fácil e agradável de se utilizar, uma vez que, em boa parte do tempo, essa será a visão que os

envolvidos no processo de ensino e aprendizagem terão.

Para garantir a boa experiência do usuário, é preciso uma LMS de boa usabilidade. A usabilidade pode ser definida, de acordo com Costa et al. (2019, p. 116145), como

“um conceito amplo que basicamente se refere a quão fácil é para os usuários aprenderem um sistema, quão eficientes eles podem ser uma vez que já o tenham aprendido e quão agradável é usá-lo, ou seja, a usabilidade é entendida como a capacidade de usar um produto com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”.

A primeira parte deste estudo inclui uma introdução e contextualização do assunto que será abordado na pesquisa. Após a introdução, serão apresentados alguns conceitos importantes relacionados ao tema como referenciais teóricos. Em seguida, será apresentada a metodologia utilizada para coleta e análise de dados para a pesquisa sobre a usabilidade da ferramenta Moodle aplicada na Universidade de Brasília. Por fim, serão apresentados os resultados obtidos junto com suas interpretações e as considerações finais.

## **1.1 Formulação do problema**

Diante da relevância do tema por conta do momento em que o mundo se encontra de pandemia e adaptações e da escassez de pesquisa sobre dificuldade de usabilidade no ambiente Moodle especificamente do Aprender, este trabalho busca investigar os principais problemas relativos à usabilidade da ferramenta Aprender3 no âmbito do ensino remoto emergencial dos cursos de graduação da Universidade de Brasília.

## **1.2 Objetivo geral**

Esta pesquisa tem como objetivo identificar os pontos em que a ferramenta Moodle utilizada na Universidade de Brasília, o Aprender3, pode ser melhorada em relação aos principais critérios de usabilidade para levar a uma melhor experiência do usuário.

## **1.3 Objetivos específicos**

Para alcançar o objetivo geral, serão adotados os objetivos específicos de:

- Verificar as opiniões dos estudantes da Universidade de Brasília em relação à plataforma Aprender3;
- Relacionar as opiniões com critérios pré-estabelecidos de usabilidade; e
- Verificar os critérios não atingidos para apontar itens de possíveis melhorias.

## Capítulo 2

# Interação Humano-Computador

As Tecnologias de Informação e Comunicação, chamadas de TICs, permitem criar sistemas que combinam computação com comunicação (Barbosa; da Silva (2010)). Ainda conforme citado por Barbosa; da Silva (2010), as TICs vêm se desenvolvendo e evoluindo de maneira que todas as pessoas já tiveram contato com algum tipo de TIC e que são influenciadas por elas diariamente. Alguns exemplos que podemos citar são os jogos eletrônicos com sensor de movimento, as *smart TVs* (TVs inteligentes) que detectam comandos por voz e os simuladores com realidade aumentada<sup>1</sup> para estudos.

Já se concentrando nos sistemas computacionais interativos que compõem as TICs, isto é, “sistemas computacionais compostos por hardware, software e meios de comunicação desenvolvidos para interagirem com pessoas” (Barbosa; da Silva (2010, p. 2)), temos exemplos como: a diminuição na distância e tempo de comunicação entre pessoas com aplicativos de troca de mensagens; plataformas educativas *on-line* para ensino; urnas eletrônicas para votação; e os carros atuais com tecnologias embutidas para piloto automático.

Para Barbosa; da Silva (2010), as relações pessoais já geram muitos problemas de comunicação que podem gerar discórdias mesmo depois de milhares de anos de experiência. Logo, a tendência de encontrar problemas nas interações entre pessoas e sistemas computacionais é grande, considerando que a Computação existe há menos de um século. “Os sistemas computacionais são construídos para sempre executarem um conjunto predefinido de instruções. Tudo o que o sistema é capaz de fazer foi definido na sua construção. (...) Isso traz grandes dificuldades para os sistemas lidarem com a criatividade e a reinterpretação das coisas pelas pessoas” (Barbosa; da Silva (2010, p. 8)).

---

<sup>1</sup>*Realidade aumentada* mantém o usuário em seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual para o espaço do usuário, permitindo a interação com o mundo virtual. Romero Tori, Claudio Kirner e Robson Siscoutto. Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. Pg. 22.

No momento da construção de um Sistema Interativo, “as diversas áreas de conhecimento possuem perspectivas distintas sobre o problema. (...) Cada área analisa os sistemas interativos de acordo com critérios de qualidade particulares, cada qual assumindo diferentes graus de importância. Grande parte da Computação e, em particular, a subárea de Engenharia de Software, está interessada na construção de sistemas interativos mais eficientes, robustos, livres de erros, e de fácil manutenção. Por outro lado, a área de Interação Humano-Computador (IHC) está interessada na qualidade de uso desses sistemas e no seu impacto na vida dos seus usuários” (Barbosa; da Silva (2010, p. 8)).

## 2.1 Conceitos básicos da Interação Humano-Computador

A Interação Humano-Computador (IHC) pode ser definida como “uma disciplina preocupada com o design, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo dos principais fenômenos que os cercam” (Hewett et al. (1992, p. 5)). Investir em IHC e, portanto, na qualidade de uso dos sistemas, traz benefícios para a experiência dos usuários, como detalhado por Barbosa; da Silva (2010). As autoras ainda afirmam que alguns desses benefícios envolvem o aumento da produtividade em decorrência da eficiência; redução da necessidade de suporte, pois as dificuldades serão poucas; redução dos erros cometidos e da frustração do usuário; e aumento da venda do sistema por indicação de clientes satisfeitos.

O foco da área de IHC no primeiro momento da construção de um sistema interativo é buscar conhecer os interesses dos possíveis usuários, seus objetivos e domínios. Dessa forma, por meio de uma abordagem de “fora para dentro” (Figura 2.1) (Barbosa; da Silva (2010)), é possível conceber um sistema interativo mais adequado ao mundo onde esses usuários estão inseridos, por exemplo. E, investigando os atores, pode também formular a melhor maneira de intervir no sistema, garantindo que a interface com o usuário seja adequada para oferecer o melhor uso. Outro objetivo da área de Interação Humano-Computador é “fornecer aos pesquisadores e desenvolvedores de sistemas explicações e previsões para fenômenos de interação usuário-sistema e resultados práticos para o design da interface de usuário” (de Souza et al. (1999)).

Conforme mencionado por Barbosa; da Silva (2010, p. 25), um elemento importante envolvido na interação usuário-sistema é a interface com usuário. A interação pode ser definida atualmente como o processo de comunicação entre pessoas, mediada por sistemas computacionais; é um processo de manipulação, comunicação e conversa. Já a interface de um sistema interativo compreende “toda a porção do sistema com a qual o usuário mantém contato físico ou conceitual durante a interação”. Onde o contato físico na interface acontece por meio do hardware e do software utilizados durante a interação (dispositivos

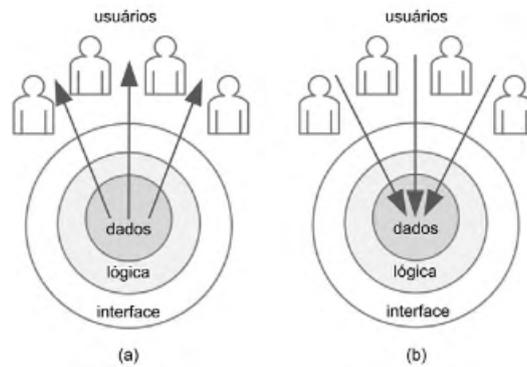


Figura 2.1: Abordagem de desenvolvimento (a) de “dentro para fora” e (b) de “fora para dentro”. Fonte: Barbosa; da Silva (2010, p. 9).

de entrada - como teclado, mouse, microfone - e dispositivos de saída - como monitor e impressora). E o contato conceitual com a interface envolve a interpretação do que o usuário percebe através do contato físico (Barbosa; da Silva (2010)).

Seguir métodos de projeto de interfaces não deve ser o suficiente para garantir a qualidade de uso do software, “a avaliação de interface é necessária para se analisar a qualidade de uso de um software. Quanto mais cedo forem encontrados os problemas de interação ou de interface, menor o custo de se consertá-los” (Prates; Barbosa (1999, p. 3)).

## 2.2 Qualidade em IHC

A qualidade de uso é definida por Prates; Barbosa (1999, p. 3) como a “capacidade e a facilidade de os usuários atingirem suas metas com eficiência e satisfação”. E os critérios dessa qualidade de uso “ênfatisam certas características da interação e da interface que as tornam adequadas aos efeitos esperados do uso do sistema” (Barbosa; da Silva (2010, p. 28)).

Hewett et al. (1992) dividiram os objetos de estudo de IHC em cinco tópicos: (N) natureza da Interação Humano-Computador; (U) uso e contexto dos computadores; (H) características humanas; (C) arquitetura de sistemas computacionais e da interface; e (D) processo de desenvolvimento.

O estudo da **natureza da interação** tem como objetivo verificar como ocorre e o que ocorre quando as pessoas utilizam sistemas interativos em suas atividades, como estas atividades são influenciadas e como as pessoas reagem aos sistemas. Desse modo, busca garantir o bem-estar do usuário ao se relacionar com o sistema.

Estudar o **contexto de uso** é importante para validar qual o foco do usuário, já que nem sempre o contexto de uso de quem desenvolve é o mesmo de quem usa. Deve-se verificar se a interface satisfaz e cumpre o objetivo de quem a utiliza. Lembrar, também, da possibilidade de exportação do software fazendo com que ele possa se adequar a diferentes línguas e culturas (da Rocha; Baranauskas (2003)).

O conhecimento das **características humanas** de quem irá utilizar o sistema é vital para que a construção de sua interface seja adequada ao seu público. É preciso considerar fatores físicos, psicológicos, experiências anteriores, capacidade de aprendizado e a relação das pessoas com seu meio externo para ajustar a interface de maneira que a interação seja educativa e intuitiva.

A busca pela melhor **arquitetura de sistemas e interface com usuário** objetiva garantir que a experiência de uso seja a melhor trazendo facilidade na interação. É o momento que o conhecimento desta arquitetura e interface torna possível tomar decisões alternativas para a interação abrangendo todo o público.

O **processo de desenvolvimento** é a parte final para garantia da qualidade do produto. É importante conhecer design e métodos de IHC e, também, aspectos da interface para que o sistema construído ao final tenha os tópicos já abordados acima e, conseqüentemente, a qualidade de uso adequada para o usuário.

Para garantir que os objetivos deste estudo sejam alcançados de maneira mais homogênea, existem alguns critérios ergonômicos (Cybis et al. (2015)) que podem ser adotados para minimizar a ambigüidade no momento de identificar e classificar as qualidades e problemas do software interativo por diferentes especialistas. Estes critérios são:

- **Condução**

A condução visa a independência e intuição dos usuários ao utilizar um sistema novo. A interface deve apresentar um feedback de maneira que conduza o usuário na interação e que ele saiba exatamente onde se encontra e para onde pode ir após cada ação.

- **Carga de trabalho**

A carga de trabalho realizada pelo usuário deve ser a menor possível. A interface deve ser econômica em movimentos e memorização para que o usuário não precise perder tempo decorando o caminho, principalmente se for um trabalho repetitivo.

- **Controle explícito**

O controle explícito do usuário sobre suas entradas evita erros. O sistema deve realizar somente as ações solicitadas pelo usuário garantindo que, em caso de seqüências longas de ações, ele possa escolher cancelar ou reiniciar suas ações.

- **Adaptabilidade**

A adaptabilidade garante que diferentes usuários consigam realizar a mesma ação de diversas formas conforme suas necessidades e conhecimentos. O sistema deve estar pronto para adaptações visuais e de navegação.

- **Gestão de erros**

A gestão de erros evita as perdas que podem decorrer de ações dos usuários (perda de dados ou dinheiro, por exemplo). A interface deve estar preparada para tratar os possíveis erros com mensagens de qualidade que sejam entendidas pelos usuários informando os possíveis riscos, confirmando determinadas ações, apontando exatamente o local do erro, entre outros.

- **Homogeneidade/Consistência**

A homogeneidade e a consistência fazem com que um usuário novato ou intermitente consiga desenvolver uma lógica pelo sistema. A interface deve manter um padrão e certa estabilidade em todas as telas de forma que não crie confusão e tenha uma identidade intuitiva no sistema.

- **Significado de códigos e denominações**

O significado de códigos e denominações é importante para que haja um reconhecimento das referências na interface por parte do usuário. A interface deve conectar o que é solicitado do usuário com suas experiências visuais já conhecidas.

- **Compatibilidade**

A compatibilidade traz consistência para o usuário durante seu aprendizado e utilização. O sistema deve ter características compatíveis para todos os usuários independente de idade, capacidade cognitiva, capacidade motora, cultura, competência e ambiente operacional.

Empregando estes critérios como uma forma de avaliação de usabilidade de uma interface, aumenta a sistematização dos resultados (Cybis et al. (2015)) e gera um software com mais qualidade a um menor custo, como já citado anteriormente (Prates; Barbosa (1999)).

## 2.3 Design e avaliação de interface

A avaliação do design e da interface é importante para conhecer os usuários do sistema e ajustar a ferramenta às suas necessidades (da Rocha; Baranauskas (2003)). As autoras ainda dizem que é por meio da avaliação que se verifica se o sistema está com as funcionalidades adequadas aos requisitos, se estão funcionais e eficientes; se é intuitivo e

com qualidade de uso; e se existem problemas no design que causam erros e resultados inesperados.

Barbosa; da Silva (2010) descrevem diversos métodos de avaliação de IHC, alguns deles são: a avaliação heurística que encontra problemas de usabilidade (mais bem detalhada na seção de Usabilidade - 2.4.3); a avaliação por percurso cognitivo, que mede a facilidade com que o usuário aprende a interagir com um sistema; a avaliação por inspeção semiótica, que tenta prever as possíveis consequências de determinadas decisões de design e a comunicabilidade; e a avaliação por teste de usabilidade por meio de experiências dos usuários no sistema interativo.

“Engenharia de Usabilidade é o termo que se usa para definir o processo de design de sistemas computacionais que objetivam a facilidade de aprendizado, de uso, e que sejam agradáveis para as pessoas” (da Rocha; Baranauskas (2003, p. 118)). É com a Engenharia de Usabilidade que se evita a implementação de funções que, de acordo com a avaliação de design e interface, não serão utilizadas pelos usuários. Ainda conforme da Rocha; Baranauskas (2003), o processo de design para usabilidade é composto por quatro fases: pré-design, design inicial, desenvolvimento iterativo e pós-design.

O pré-design seria o conhecimento do usuário, coletando informações sobre ele e seu contexto. O design inicial é a primeira especificação da interface, geralmente não é completa e sofre modificações. O desenvolvimento iterativo é a formação do sistema juntando feedback dos clientes com resultados de testes até alcançar os objetivos estabelecidos. O pós-design é a instalação do sistema no ambiente do cliente e o acompanhamento inicial coletando reações e a aceitação do sistema.

## **2.4 Aspectos da interface**

Um sistema interativo é criado para facilitar atividades e oferecer apoio ao usuário. E, para que esse sistema seja de qualidade e possa ser aproveitado no seu máximo, ele deve possuir certas características de interação e interface que o encaixem nos critérios de qualidade de uso e que devem ser avaliadas: acessibilidade, comunicabilidade e usabilidade (objeto de estudo deste trabalho) (Barbosa; da Silva (2010)).

### **2.4.1 Acessibilidade**

Geralmente relacionado com a área de Arquitetura e Urbanismo, o conceito de acessibilidade está se difundindo para outros setores. No mundo virtual este conceito está se tornando cada vez mais importante e necessário para inclusão de públicos vastos e diversos. Considerar pessoas com algum tipo de limitação como não-aptas para determinadas

atividades está cada vez mais difícil. A internet em si tornou a sociedade mais adaptável e adequada aos seus diferentes grupos de usuários. “Enquanto em alguns sistemas a acessibilidade é uma qualidade desejável, em outros ela é fundamental, como é o caso de sistemas do governo que oferecem aos cidadãos serviços disponíveis na Web” (Prates; Barbosa (1999, p. 45)).

A acessibilidade para a IHC se relaciona com a habilidade que o usuário tem de interagir com um sistema ao acessá-lo sem que a interface interfira negativamente causando dificuldades em suas ações. Ela se preocupa em garantir que qualquer pessoa consiga acessar o sistema igualmente independente de sua capacidade motora ou mental (Prates; Barbosa (1999)).

A qualidade de acessibilidade de um sistema não está relacionada somente às pessoas que possuem algum tipo de restrição física em questão de deficiência, mas também em questões limitadas pelo contexto. Por exemplo, aplicativos com função de GPS que indicam rotas não podem contar com que a pessoa estará sempre olhando para o dispositivo e interagindo com ele, e, ainda assim, deve garantir que todas suas funções principais possam ser acessadas por áudio ou visual (Barbosa; da Silva (2010)).

A questão do critério de acessibilidade não existe para criar sistemas apenas para pessoas com alguma capacidade limitada, seja por deficiência persistente ou limitações do contexto, mas que o sistema englobe tanto estas pessoas como as sem limitações. A importância dos dois grupos de usuários citados é igual no momento de projetar um sistema. O objetivo é permitir que o máximo de pessoas consiga usufruir do apoio computacional que o sistema oferece. Se trata de uma questão de inclusão e não exclusão ou especialidade (Barbosa; da Silva (2010)).

A preocupação com a acessibilidade é tamanha que é possível vê-la manifesta no decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004<sup>2</sup> que regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

Art. 8º Para os fins de acessibilidade, considera-se:

I - acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida;

II - barreiras: qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação, classificadas em:

(...)

---

<sup>2</sup>[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)

d) barreiras nas comunicações e informações: qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos dispositivos, meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa, bem como aqueles que dificultem ou impossibilitem o acesso à informação;

(...)

V - ajuda técnica: os produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade da pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo a autonomia pessoal, total ou assistida;

A questão de acessibilidade acaba sendo uma questão humanitária. Não se pode ter sistemas em que algumas pessoas se sintam impedidas de utilizar ou excluídas por não conseguirem usufruir da ferramenta de maneira igual às outras.

## 2.4.2 Comunicabilidade

Para Prates et al. (2000, p. 31), a comunicabilidade é a “propriedade do software que transmite de maneira eficiente e efetiva aos usuários a intenção de design subjacente e os princípios interativos”. Ou seja, o sistema interativo não só deve ser facilmente acessado por qualquer pessoa, como ele deve ser entendido.

As ideias que o desenvolvedor tem ao projetar o sistema devem ser claramente passadas para os usuários pela interface do programa. Se o usuário possui o mesmo entendimento que o desenvolvedor teve na concepção do projeto, aumenta as suas chances de sucesso ao utilizar a ferramenta.

Algumas perguntas são facilmente respondidas pelos usuários de sistemas com alta comunicabilidade, como citado por Prates; Barbosa (1999):

- Para que o sistema serve;
- Qual é a vantagem de utilizá-lo;
- Como funciona; e
- Quais são os princípios gerais de interação com o sistema.

Quando o usuário consegue responder a essas perguntas, mesmo que inconscientemente, é bem provável que sua interação com o sistema será boa e que ele terá um bom uso de todas as funções que necessita.

Um exemplo seria um sistema que tem a opção de salvar um documento escrito pelo usuário. Há um certo conhecimento difundido entre quem já utilizou algum tipo de ferramenta interativa que o desenho de um disquete significa a opção de salvar o projeto. Caso o desenvolvedor do sistema altere para outro símbolo como um “OK”, por exemplo, dificilmente essa será a primeira escolha do usuário para tentar salvar seu projeto.

A pessoa, ao utilizar o sistema, deve se sentir segura de suas ações. A interface deve comunicar exatamente o que cada parte interativa do sistema faz e como fazer. Os significados devem ser compreendidos corretamente não deixando ambiguidade ou dúvidas nos usuários.

A analogia é muito utilizada para facilitar a comunicabilidade (Barbosa; da Silva (2010)). Ela permite que o usuário formule hipóteses de acordo com o que é apresentado visualmente pela interface e o que ele conhece tendo como base experiências de interação em outros artefatos que sejam semelhantes ou com a mesma finalidade. Isso faz com que o usuário consiga, pela lógica do design (mesmo sem conhecê-la em termos técnicos), interagir de maneira intuitiva.

### 2.4.3 Usabilidade

Apesar do constante surgimento de novas formas de se conectar com os outros sem que o contato físico seja necessário; de não ser difícil encontrar uma universidade que oferece a modalidade de Educação a Distância (EaD); e de ser, cada vez mais difícil, encontrar alguma empresa que não ofereça um modelo de serviço online de atendimento; resumindo: apesar do nosso cotidiano ser cercado de produtos interativos, essas ferramentas utilizadas não recebem a devida atenção quanto ao seu funcionamento, sua utilidade e sua usabilidade (Preece et al. (2002)).

De acordo com Hartson (1997, p. 3), a usabilidade, diferente do que muitos pensam, é bem tangível: ela pode ser medida. A usabilidade se preocupa com “a facilidade de compreensão, a velocidade do desempenho da tarefa, as taxas de erro durante o desempenho da tarefa e até mesmo a satisfação do usuário”. Já, de acordo com Campos et al. (2015, p. 1) e tendo como base a norma NBR ISO 9241-11 da ABNT, a usabilidade é “a capacidade que um produto tem de oferecer ao seu usuário, em um contexto específico de uso, a realização das tarefas e objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação”, em que a satisfação se refere à “ausência do desconforto e presença de atitudes positivas com o uso de um produto”; a eficácia é o ato de realizar seus objetivos, e a eficiência se refere aos recursos gastos de maneira econômica ao realizar seus objetivos (Maximiano (2010)).

A usabilidade de uma ferramenta ou um sistema, por exemplo, vai além do seu manuseio em si, além de ser aparentemente simples (ou não). Ela considera a utilidade do sistema como um todo, passando desde a interface com o usuário até a eficiência, eficácia e satisfação do usuário em que ele deve estar confortável ao utilizar. Não se deve gastar esforços desnecessários procurando um meio de executar a ação desejada, mas que o foco dele esteja na ação em si, em finalizá-la com sucesso. Sendo importante, também, atentar a usabilidade de maneira a garantir que, independentemente do usuário - novato

na tecnologia, como pessoas idosas, alguém sem conhecimento da ferramenta ou alguém que conhece o sistema -, todos consigam aprender, com o mínimo de esforço e ajuda, a interagir com a ferramenta.

Ao desenhar um sistema é preciso pensar, também, na sua adaptabilidade. Deve-se proceder uma análise para identificar o público-alvo da ferramenta e em que situações ela será utilizada. É preciso que o sistema seja flexível para atender aos diversos tipos de usuários, independente de seus conhecimentos da tecnologia e suas condições físicas ou psicológicas. Por maior que seja a diferença dentro do leque de usuários, todos devem ter o mesmo nível de usabilidade. Sendo assim, deve-se ter mais de um caminho para que uma mesma tarefa seja realizada (Cybis et al. (2015)).

A avaliação da usabilidade ainda não tem uma forma estabelecida de se realizar (Silveira; Carneiro (2012)). Utiliza-se, então, métodos de avaliação tradicionais, como avaliação heurística. Jakob Nielsen formulou alguns princípios de usabilidade conhecidos como “10 heurísticas de Nielsen” (Nielsen, 1994a) para ajudar a medir a qualidade de um sistema de forma geral. São elas:

- **Visibilidade do estado do sistema**

O sistema deve manter o usuário informado do que está acontecendo com feedback em tempo real. Por exemplo, o usuário deve conseguir identificar a página em que se encontra e quais ações pode realizar a partir dessa tela.

- **Correspondência entre o sistema e o mundo real**

A linguagem do sistema (tanto em palavras como em imagens) deve ser familiar ao usuário para que haja facilidade de compreensão. Um exemplo seriam as mensagens de erro evitando a apresentação de termos técnicos.

- **Controle e liberdade do usuário**

O usuário deve ser capaz de desfazer ou cancelar uma ação que realizou erroneamente sem que precise de suporte afetando sua satisfação ao utilizar o sistema. Por exemplo, caso confirme uma alteração no sistema, mas verifica que informou dados errados, ele deve conseguir facilmente cancelar a alteração se ainda não foi realizada ou editar as informações.

- **Consistência e padrões**

O sistema como um todo deve ter um padrão de design para que o usuário não precise estudar a página a cada nova tela que acessada. Por exemplo, se for utilizado o fundo azul com botões amarelos na página de login, nas páginas internas do sistema este padrão de cores deve ser mantido.

- **Prevenção de erro**

A interface do sistema deve estar preparada para prevenir que erros ocorram por um possível descuido ou falta de entendimento, não dependendo somente das mensagens de alerta. Assim, as taxas de erro durante o desempenho da tarefa podem ser reduzidas. Um exemplo seriam as mensagens de confirmação de determinada ação, para que o usuário não precise refazer a ação corrigindo o erro anterior.

- **Reconhecimento em vez de memorização**

A interface do sistema deve ser intuitiva garantindo que o usuário seja capaz de realizar a mesma tarefa mais de uma vez sem precisar decorar o caminho, seguindo apenas as instruções e a interface disponíveis. Por exemplo, a cada nova tela que o usuário acessar devem estar claras as próximas opções que ele tem, de maneira que mesmo sem decorar ele consiga acertar o caminho de primeira.

- **Flexibilidade e eficiência do uso**

O sistema deve disponibilizar mais de um caminho para que a mesma ação seja concluída com sucesso, sendo assim, os usuários serão capazes de realizar as tarefas independente do meio pelo qual ele acessa. Um exemplo seria uma tela de um sistema que tem a opção de consultar e alterar, caso ele consulte e depois decida que quer alterar ele terá essa opção dentro da tela de consulta.

- **Estética e design minimalista**

O sistema deve ter um design simples o suficiente para evitar ambiguidade ou dúvida na hora de realizar a tarefa, mas não se deve desprezar a documentação de forma que, por mais simples que seja a interface, o usuário ainda possa procurar ajuda necessária.

- **Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros**

O sistema deve apresentar mensagens de alerta, erro ou retorno com linguagem clara (sem códigos) e que indique precisamente qual o problema enfrentado. Por exemplo, não são todos que conhecem o que o código de erro “500” quer dizer, mas se for apresentada a mensagem “Erro interno no servidor” o usuário saberá que precisa recorrer a ajuda externa.

- **Ajuda e documentação**

O sistema desenvolvido seguindo as heurísticas terá um design intuitivo, mas por mais simples que seja a interface, o usuário ainda precisa ter a opção de procurar ajuda necessária. Por exemplo, uma ferramenta de calculadora por mais que seja

intuitiva e conhecida da maioria das pessoas, é preciso ajuda caso alguém não tenha conhecimento ou esteja procurando opções avançadas.

Utilizando as regras de Shneiderman (1997) para complementar as ideias que são necessárias para se criar um bom sistema em termos de usabilidade, temos o que o autor chamou de “oito regras de ouro”. Trata-se de princípios aplicados em sistemas interativos que se relacionam com a usabilidade destes sistemas e com as heurísticas definidas por Nielsen:

- **Esforce-se pela consistência**

Relacionada com a heurística de Nielsen sobre “Consistência e padrões”, afirma que “as sequências consistentes de ações devem se repetir em situações semelhantes”.

- **Atender à universalização**

Relacionada à heurística “Flexibilidade e eficiência do uso”. O designer deve reconhecer as diferenças no seu público e saber lidar para que todos tenham a mesma experiência: “diferenças entre iniciantes e experientes, faixas etárias, incapacidades e diversidade tecnológica enriquecem o leque de requisitos que orientam o projeto”.

- **Oferecer feedback informativo e Projete Diálogos Que Indiquem o Fim de Uma Ação**

“Para cada ação do usuário, deve haver um feedback do sistema – um retorno para o usuário, uma mensagem, um aviso, uma satisfação do que está acontecendo”, em que “sequências de ações devem ser organizadas em grupos com um começo, meio e fim”, esta regra visa garantir que a ferramenta irá trazer ao usuário a satisfação de ter cumprido sua tarefa.

- **Evite Erros**

“Tente ao máximo possível fazer com que os usuários não cometam erros graves”. Do mesmo modo que citado anteriormente, a prevenção de erros vem desde o desenvolvimento do software garantindo que o esforço do usuário seja mínimo, não se preocupando se seus passos levarão a um erro.

- **Permita a Fácil Reversão de Ações**

“Sempre que possível, as ações feitas pelos usuários devem ser reversíveis”; isso trará menos estresse e preocupação ao usuário ao saber que pode desfazer suas ações caso vá a um caminho errado.

- **Suporte o Controle do Usuário**

“Surpresas com o comportamento já conhecido, sequências tediosas de entrada de dados, dificuldade na obtenção de informações importantes e incapacidade de produzir o resultado esperado constrói ansiedade e dessatisfação”. Um usuário que já

conhece o sistema quer executar suas tarefas sempre da mesma maneira sem gastar tempo.

- **Reduza a Carga de Memória de Curta Duração**

A memória de curta duração dos seres humanos é limitada e se faz necessário que o sistema não exija muito da memória do usuário, que ele consiga repetir suas ações em poucos passos e alcançar seu objetivo.

Levando em consideração as heurísticas e regras expostas acima, é possível ver o quanto a usabilidade do sistema interfere na qualidade e na recepção dele pelos usuários se estas não forem bem aplicadas na ferramenta. E, é preciso lembrar que “pessoas diferentes encontram diferentes problemas de usabilidade em uma mesma interface” (Nielsen (1994b)). Então, a participação de usuários é muito importante no desenho de um sistema para que contemple o público de maneira geral e de forma igualitária: seja como parte do desenvolvimento (teste beta<sup>3</sup>, por exemplo), permitindo analisar o feedback recebido diretamente da plataforma e observando o usuário, ou através de entrevistas, como exemplificado por Preece et al. (2002).

Uma vez que a opinião do usuário é inserida no escopo do projeto, o critério da métrica da usabilidade é importante para definir se uma reengenharia do sistema iria melhorar o desempenho e a preferência (Nielsen (2001)). É importante recolher informações quanto ao desempenho na realização de tarefas e à preferência do usuário quanto ao uso de determinada plataforma. Saber o que dificulta a execução das ações e o que faz com que a insatisfação do usuário ocasione a preferência por outro sistema.

---

<sup>3</sup> O teste beta é conduzido em uma ou mais instalações do cliente, pelo usuário final do software. O desenvolvedor geralmente não está presente. <https://imasters.com.br/devsecops/teste-de-software>

## Capítulo 3

# IHC no processo de ensino e aprendizagem

O mundo vive uma época caracterizada pela rapidez de acesso e alta velocidade dos acontecimentos. Como consequência, processos que levam mais tempo para acontecer têm sofrido com a crescente falta de paciência das pessoas: e o principal deles é o processo cognitivo (ensino e aprendizagem). É preciso entender que a exposição de diversos assuntos pelo emissor não faz com o que o receptor necessariamente aprenda o que está sendo apresentado. A aprendizagem se dá quando a assimilação pelo receptor acontece.

Com as tecnologias atuais de comunicação é muito simples expor determinado assunto, mas todos são bombardeados com diversas informações durante o dia, impossibilitando sua assimilação. Como apresentado por Moran (2000, p. 138), “temos informações demais e dificuldade em escolher quais são significativas para nós e conseguir integrá-las dentro da nossa mente e da nossa vida”.

Da mesma maneira, essas mudanças que a sociedade sofreu influenciaram na educação: os alunos possuem diversas formas de adquirir uma quantidade massiva de informações na Internet e é preciso ter um meio de identificar quais são úteis ou não. É preciso, também, reconhecer que as TICs fazem parte do processo educacional atualmente.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL (2015, p. 9)), das dez competências gerais da educação básica, em quatro dela a tecnologia é citada como parte do desenvolvimento das habilidades:

- **Competência 1**

“Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.”

- **Competência 2**

“Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.”

- **Competência 4**

“Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.”

- **Competência 5**

“Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.”

Em todas estas competências citadas acima, o conhecimento proveniente do mundo digital e tecnológico é valorizado de forma a ajudar o desenvolvimento do aluno em sala de aula e em sua vida pessoal. Na competência 1, além de valorizar o conhecimento digital, há uma preocupação com a inclusão da sociedade como um todo neste mesmo mundo. Na competência 2, se tem o apreço pelas soluções tecnológicas, o aluno pode desde cedo desenvolver suas habilidades nesta área visando ajudar a sociedade. A competência 4 considera o digital como uma linguagem que faz parte da realidade, não como uma competência extra. Por fim, a competência 5 preocupa-se com o uso das tecnologias em ambientes escolares de forma que agregue valor ao aluno por meio de sua participação no acesso e disseminação de ideias.

Tanto os professores quanto os alunos são parte fundamental no processo da educação. O educador deve “ajudar a tornar a informação significativa, escolher as verdadeiramente importantes” (Moran et al. (2000, p. 23)). E quando se trata dessa nova era da tecnologia e informações de fácil acesso esse mesmo educador deixa de ser o detentor de todo o conhecimento e passa a ser o facilitador no processo de ensino e aprendizagem (de Oliveira; Moura (2015)). Já o aluno, esse deverá contribuir ao participar ativamente do processo interagindo por meio das tecnologias disponíveis.

O professor deve ensinar o aluno a filtrar, interpretar, relacionar e contextualizar os dados que obtém. Para isso, ele precisa se atualizar constantemente dentro de sua área de especialidade e dentro das tecnologias que podem auxiliar no processo de ensino. Os alunos desenvolvem uma aprendizagem cooperativa derivada de atividades interativas que a TIC no ambiente escolar pode proporcionar e a construção de saberes pela comunicabilidade e interações (de Oliveira; Moura (2015)). Ainda conforme de Oliveira; Moura (2015, p. 84), os estudantes passam a ser encarados como “componentes ativos do processo de aprendizagem e não como receptores passivos de informações ou conhecimento”.

### **3.1 Processo de ensino e aprendizagem apoiado/mediado por tecnologias**

Há diferenças entre os conceitos de ensino e educação. Conforme Moran et al. (2000, p. 12), o ensino ajuda o aluno a “compreender áreas específicas do conhecimento” e a educação está além do ensinar, “é ajudar a integrar ensino e vida, conhecimento e ética, reflexão e ação, é ajudar a integrar todas as dimensões da vida e encontrar o caminho intelectual, emocional, profissional que leve o indivíduo a realização e contribuição para a mudança social”.

O processo de ensino “padrão” composto apenas por salas de aula, livros impressos e cadernos está sendo expandido e atualizado pelo ensino a distância (*e-learning*) com o uso de tecnologias de comunicação e informação (TIC). E o *e-learning* está crescendo por meio de uma nova estratégia, a *m-learning*, que consiste em utilizar dispositivos móveis como parte da estratégia de ensino (Tarouco et al. (2004)).

A relação das crianças e jovens com o ambiente eletrônico tende a ser mais prazerosa porque eles podem aprender enquanto se mantém entretidos. Há uma relação dinâmica e visual que torna mais atrativa a educação por meios eletrônicos. É um erro achar que a mídia não educa, mas é preciso que haja um guia para que seja utilizada da melhor forma para tal finalidade.

A utilização desses novos recursos permite que o ensino à distância seja mais abrangente para todo o público, fornecendo recursos didáticos adequados às necessidades de cada aluno (de Oliveira; Moura (2015)). Por exemplo, torna o ensino mais fácil porque é possível buscar várias fontes para um mesmo assunto; a matéria é apresentada de maneiras diferentes e abre a possibilidade de acesso síncrono ou assíncrono dos participantes permitindo que quem teve mais dificuldade acesse várias vezes a aula. Com TIC, *e-learning* e *m-learning* a educação de qualidade se torna mais acessível e mais flexível, já que não há necessidade de locais e horários fixos.

Como dito por Tarouco et al. (2004, p. 2), para oferecer educação a distância com qualidade “é necessário utilizar sistemas de ensino-aprendizagem altamente interativos, (...) no qual os estudantes trabalham com interesses individuais e coletivos visando desenvolver suas habilidades, conhecimentos e interesses”. E, para construção deste processo de aprendizagem com qualidade é preciso primeiro entender que a educação pode ser mediada e/ou apoiada por tecnologia, e que há uma diferença entre esses conceitos.

Uma educação apoiada por tecnologia faz uso das TICs disponíveis de modo que elas auxiliem o educador no processo de ensino, deixando mais atrativo e mais próximo da realidade do aluno. Pode ser, por exemplo, por meio de *slides*, vídeos e filmes que possam garantir que o visual também seja estimulado, levando a uma melhor e mais rápida aprendizagem. A aula permanece presencial, em que o professor ainda é a peça central que media o conhecimento. Mas os alunos terão um atrativo que os faz sair da rotina, tornando o momento de aprendizagem mais agradável e até mais efetivo.

Já em um processo de educação à distância mediada por tecnologia, o contato pessoal do professor com o aluno é quase inexistente. Conforme citado por Tavares-Siva et al. (2014), existem três abordagens básicas de Educação à Distância (EaD) que podem ser combinadas entre si. São elas:

- **Broadcast**

Esta abordagem não permite nenhum tipo de interação entre professor e aluno. O conteúdo é programado previamente e disponibilizado para os alunos por meio de cursos. É preciso ter cuidado, por parte de quem monta o curso, para que a maneira de apresentar o conteúdo seja totalmente didática. Neste modelo não há a garantia que a assimilação do conteúdo pelo aluno está sendo feita da maneira correta porque não há qualquer tipo de comunicação. É eficiente quando a intenção é disseminar informações a muitos alunos, mas não garante a construção do conhecimento.

- **Virtualização da escola tradicional**

Nesta segunda abordagem já é apresentado um certo grau de interação entre mediador e aprendizes, por este motivo, atende a menos alunos já que o professor deve ser capaz de auxiliar a todos. Recebeu esse nome porque, apesar de haver interação, ainda não é suficiente para garantir o aprendizado. A verificação da assimilação do conteúdo é feita por testes disponibilizados no ambiente, mas não consegue garantir que a resposta certa veio da assimilação do conteúdo ou apenas da memorização.

- **Estar junto virtual**

A última abordagem citada prevê muita interação virtual entre professor e aluno e entre os próprios alunos. É com esse modelo que o professor passa a ser o mediador, facilitando o processo de aprendizagem que o aprendiz irá construir. Desse modo,

apresenta uma alta interatividade entre os participantes onde todos são coautores sendo que o mediador, além disso, visa preservar os objetivos originais do curso. Assim, o “estar junto virtual” promove a aprendizagem porque o aluno não pode ser passivo só aguardando a informação chegar até ele.

Foi dito por Silva; Neto (2008, p. 4) que “ser mediador é ajudar, contribuir e interceder para o alcance de um determinado objetivo intelectual. A mediação pedagógica indica recursos, pessoas e métodos utilizados para promover aprendizagem e desenvolver a educação”.

Um ponto importante para uma educação de qualidade é conhecer os alunos. Entender suas competências e seus pontos fracos e manter uma relação próxima que os ajude a manter a motivação para aprender. Conhecer o público-alvo também ajuda no momento de determinar o equilíbrio entre aulas presenciais e aulas virtuais (a distância). Outro ponto seria o ambiente virtual de aprendizado onde ocorrerá todo o processo. Este deve ser intuitivo, visualmente atrativo e de fácil acesso para que o foco fique totalmente na aprendizagem.

## 3.2 LMS - Learning Management System

Focando na educação à distância (mediada por tecnologia), é preciso se atentar ao ambiente de aprendizagem e suas qualidades para garantir uma educação efetiva. Os dispositivos são utilizados para proporcionar uma “mediação entre educador, educando e saberes escolares” (de Oliveira; Moura (2015, p. 80)), mas a maneira como eles são utilizados que garante que o processo de ensino e aprendizagem ocorra da maneira desejada.

A escolha da plataforma onde será ministrado o curso à distância, as LMS (*Learning Management Systems* - Sistemas de Gerenciamento de Aprendizado) é importante porque é por onde acontecerá todo o processo. Segundo Filho et al. (2014, p. 108), esse tipo de sistema como o LMS “abrange funcionalidades para armazenar, distribuir e gerenciar conteúdos de aprendizado, de forma interativa e gradativa. A utilização do referido sistema, tornou possível registrar e apresentar as atividades do discente, bem como, seu desempenho, além da emissão de relatórios, os quais propiciam o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem, facilitando a gerência e o acompanhamento de programas de ensino”.

Resumindo, LMS é uma plataforma especializada que provê conteúdo educacional por meios digitais oferecendo essa comunicação entre estudantes e professores (Nakamura et al. (2017)).

Como todo o processo de educação, ou maior parte dele (no caso do ensino semi-presencial), será feito por meio desses ambientes LMS, é preciso que ele seja completo

didaticamente para promover tanto o ensino como, principalmente, a aprendizagem de qualidade.

Ainda citando Filho et al. (2014), existem algumas fases de atividades da prática docente no ensino a distância, são elas:

- **Planejamento**

Em comum com o ensino presencial, é a parte de organizar a estrutura da disciplina que será ministrada.

- **Desenvolvimento e distribuição do material didático**

Pode estar presente também no ensino presencial, compreende a fase de disponibilizar aos alunos os materiais conforme a estrutura montada.

- **Exposição**

Também como no ensino presencial, é o período de ensino em si.

- **Avaliação**

Tem a mesma finalidade dessa respectiva fase no ensino presencial, é o momento de analisar a aprendizagem dos alunos.

- **Assistência**

Já não sendo muito comum no ensino presencial, principalmente em colégios, essa fase é a tutoria onde um tutor acompanha individualmente os discentes auxiliando e orientando no seu desenvolvimento acadêmico.

Levando em consideração as demandas de cada fase dessas, os ambientes LMS devem ser capazes de atender eficientemente as necessidades tanto do docente como do discente para que o uso dessas ferramentas não interfira negativamente no processo de ensino e aprendizagem, criando barreiras. Porque “quando um processo de aprendizagem ocorre por uma LMS, além do aprendizado do conteúdo da disciplina, o estudante também precisa aprender como usar a plataforma” (Nakamura et al. (2017, p. 1)).

De acordo com Filho et al. (2014, p. 108), “alguns estudos mostram que as interfaces dos LMS são complexas e inserem dificuldades à prática docente mediada por ambientes desse tipo”. Sendo assim, é preciso trabalhar e projetar a interface no momento do desenvolvimento do sistema visando garantir que o uso do ambiente traga ao usuário uma boa experiência. Para isso, é preciso de um estudo sobre a interface e seus métodos “usando técnicas adequadas para avaliar essas plataformas sendo possível aprimorar sua qualidade e, conseqüentemente, o processo de ensino e aprendizagem” (Nakamura et al. (2017, p. 1)).

É nesse momento que a Usabilidade e a Experiência do Usuário têm um papel muito importante na qualidade das LMS e do processo de aprendizagem, segundo Nakamura et al. (2017).

### 3.3 LMS e Experiência do Usuário

Como dito por Nakamura et al. (2019), o crescente uso de LMS's na educação (muito visto em cursos superiores com modalidades exclusivas à distância e, também, depois da pandemia do ano de 2020<sup>1</sup>) fez com que o número de pesquisas em universidades sobre princípios da interação humano-computador, como a Experiência do Usuário (*User Experience* - UX, em inglês), crescesse e recebesse mais atenção.

A Experiência do Usuário é definida pela ISO 9241-210 como “Percepções e respostas de uma pessoa resultantes do uso e/ou uso antecipado de um produto, sistema ou serviço”, incluindo suas emoções, preferências, respostas físicas e psicológicas, comportamentos e realizações.

Portanto, é importante garantir que a experiência do usuário ao utilizar uma plataforma LMS para fins educacionais seja positiva, facilitando seu aprendizado e não gerando desânimo ou uso indevido que leve a críticas, desistências e baixa aceitação da ferramenta. Uma experiência ruim em ferramenta desse tipo pode levar à evasão inclusive do curso, trazendo desânimo para novas tentativas. Além de garantir uma boa usabilidade, o sistema precisa ser interessante ao usuário, tornando-se atrativo (Nakamura et al. (2019)).

Como citado por Nakamura et al. (2017, p. 1), a usabilidade e a Experiência do Usuário (UX) são pontos muito importantes para garantir a qualidade de um LMS e do processo de aprendizagem em si, lembrando que há diferença entre tais pontos: “Enquanto a usabilidade é focada em aspectos pragmáticos, como as tarefas do usuário e sua realização, a UX aumenta o subjetivo, focando em aspectos hedônicos, como emoções e estímulos do usuário ao interagir com um produto”.

Antes de aprender a disciplina especificamente, o usuário de LMS precisa aprender a manusear a ferramenta, então é preciso garantir boa usabilidade junto com uma boa experiência para que a plataforma e o processo de aprendizagem geral sejam mais satisfatórios e atrativos.

Para Cybis et al. (2015, p. 431) a usabilidade vai além da “satisfação do usuário” e inclui “apelo estético e as reações emocionais, consideradas em alguns casos tão ou mais importantes para a produtividade (o desempenho do usuário), e que podem ter impacto significativo na interação”, reforçando o que foi dito anteriormente nesse papel.

---

<sup>1</sup><https://coronavirus.saude.gov.br/>

Como exposto ainda por Cybis et al. (2015), há pesquisas que comprovam a relação que a estética da interface tem com a usabilidade e que quando a primeira é melhor, conseqüentemente a segunda também é. E esses aspectos estéticos da interface atuam não somente na interação inicial em relação à usabilidade, mas ajudam a manter uma relação a longo prazo do usuário com o sistema.

Pode-se notar que a experiência do usuário com um sistema é quase inconsciente quando se considera a interface no momento de avaliar. Pesquisas realizadas por japoneses (Korosu e Kashimura<sup>2</sup>) e por um israelense (Tractinsky<sup>3</sup>), citadas por Cybis et al. (2015), mostraram que independente do país, mesmo sendo o Japão conhecido por tradição estética e Israel conhecido por orientação à ação, ao escolher um sistema “melhor” o mesmo, considerado com a melhor interface, foi escolhido nos dois locais.

Focando no Moodle que é o LMS utilizado na Universidade de Brasília (UnB), alguns estudos citados por Nakamura et al. (2019) em seu trabalho demonstram que esta ferramenta teve um resultado baixo quanto à eficiência e o controle do usuário sobre a ferramenta. Já o LMS SCELE (LMS baseado no Moodle) foi considerado pela pesquisa como um sistema que provê uma experiência positiva para o usuário. São diversas as análises que se pode fazer quanto à experiência, e com essas análises deve-se montar um sistema que consiga juntar o máximo possível pontos positivos.

Algumas reclamações de usuários em relação ao Moodle que foram reportadas no estudo feito por Nakamura et al. (2019) falavam de dificuldade de uso e falta de organização da interface.

Filho et al. (2014, p. 109) descrevem que para a interface de um software educacional ser considerada de boa qualidade ela “deve atingir com sucesso o seu principal objetivo, proporcionar o aprendizado de um conteúdo por um usuário. Portanto, as técnicas de ensino e objetivos de aprendizagem devem estar representadas na interface de forma a guiar as atividades dos envolvidos no ambiente”.

No artigo do Filho et al. (2014), foi feito um estudo para comparar a usabilidade das ferramentas Amadeus e Moodle. Foi visto na pesquisa que o Moodle não foi tão eficaz na realização de algumas tarefas quando comparado ao Amadeus. Uma das dificuldades citadas foi quanto aos elementos simbólicos (ícones) nas telas que, para quem não tem experiência na utilização de computadores, pode não ficar claro qual o passo que se deve executar. Foi dito por participantes que o Moodle apresenta “excesso de informações” e

---

<sup>2</sup>KUROSU, M.; KASHIMURA, K. Apparent usability vs. Inherent usability. In: *ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995, Denver, USA, p. 292-293.

<sup>3</sup>TRACTINSKY, N. Aesthetics and Apparent Usability: Empirically Assessing Cultural and Methodological Issues. In: *ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1997, Atlanta, USA, p. 115-122.

“ferramentas escondidas”, que são pontos em que o estudo para uma melhor usabilidade foca.

Algumas técnicas podem ser utilizadas para avaliar a usabilidade e a experiência do usuário de um LMS, como incluir critérios educacionais no conjunto de heurísticas de interface, desenvolver uma lista de verificação para avaliar usabilidade e instrumento de pesquisa considerando os princípios da UX e as teorias psicológicas da motivação intrínseca (Nakamura et al. (2018)). Mas uma técnica aplicada por Nakamura et al. (2018, p. 955) foi *Design Science Research* (DSR - Pesquisa de Ciência de Design, em português) que consiste “no projeto e na investigação de artefatos que interagem com um contexto problemático e melhoram algo nesse contexto para resolver um problema de forma iterativa”.

Os passos utilizados na técnica DSR foram:

- **Problema e definição de contexto e/ou oportunidades de melhoria em um determinado contexto**

Consiste em definir qual problema será abordado em determinado contexto.

- **Mapeamento sistemático**

Serve para obter conhecimento sobre o tema da pesquisa, identificando o problema e delimitando o escopo da pesquisa.

- **Oportunidades de pesquisa**

Resultados do mapeamento sistemático que servem de base para a proposta.

- **Artefatos propostos**

Após definição do problema e contexto, a pesquisa entra no Ciclo de Design onde os pesquisadores começam desenvolvendo e especificando um ou mais artefatos para interagir com o contexto escolhido.

- **Pressupostos teóricos**

O conhecimento do passado junto com os pressupostos teóricos impulsiona o desenvolvimento denotando o rigor do DSR.

- **Base científica**

Construída reunindo as informações sobre técnicas de usabilidade e avaliação de UX encontradas nos mapeamentos sistemáticos e os resultados de um estudo preliminar.

- **Desenvolvimento**

Os resultados do mapeamento sistemático e do estudo preliminar servem como subsídio para o desenvolvimento do software desejado.

- **Aplicação do artefato**

Após o desenvolvimento, o artefato produzido é avaliado aplicando-o ao problema e contexto definidos.

- **Ciclo de Design**

Com a aplicação do artefato ao problema e contexto, verifica-se se ele produz os efeitos desejados e se é necessária uma nova iteração sobre o Ciclo de Design.

- **Pressupostos teóricos**

Junto com a avaliação do artefato se questiona a validade dos pressupostos teóricos estabelecidos previamente.

O resultado obtido após a realização desses passos permite dizer em quais pontos a ferramenta é boa e deve-se manter suas características e em quais pontos os resultados indicam que serão necessárias melhorias (Nakamura et al. (2018)). É muito importante garantir que a interface traga uma boa interação com o produto porque quando desencadeia no usuário emoções negativas, como frustração, ansiedade e raiva, estas serão lembradas com mais facilidade ligadas à uma baixa usabilidade que estará sempre associada ao produto (Cybis et al. (2015)).

Um ramo da ciência e do design é a hedonomia que se dedica à “promoção do prazer na interação homem-tecnologia” (Cybis et al. (2015, p. 433)). Há uma hierarquia das necessidades ergonômicas e hedônicas onde um certo nível superior só surge quando a necessidade do nível inferior está satisfeita (Figura 3.1).

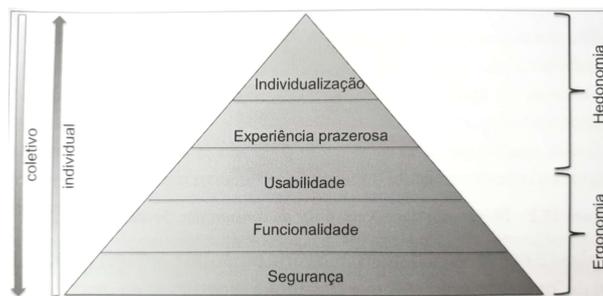


Figura 3.1: Hierarquia de Hancock das necessidades ergonômicas e hedônicas. Fonte: Cybis (2015, p. 433).

Cybis et al. (2015) apresenta, ainda, um framework chamado “os quatro prazeres”, proposto por Tiger (1992)<sup>4</sup>, que classifica a experiência e a motivação das pessoas nas seguintes áreas:

<sup>4</sup>TIGER, L. *The pursuit of pleasure*. Boston: Little, Brown & Company, 1992.

- **Prazer físico**

Relacionado ao corpo. No contexto de produtos, inclui propriedades visuais, auditivas e táteis, por exemplo.

- **Prazer psicológico**

Relacionado às reações cognitivas e emocionais das pessoas.

- **Prazer social**

Relacionado à satisfação originada a partir do relacionamento com outras pessoas. Os produtos e serviços podem ajudar a facilitar situações sociais.

- **Prazer ideológico**

Relacionado aos valores pessoais. Os valores expressos pelos produtos devem ser consistentes com os valores das pessoas para as quais eles foram projetados.

Tendo conhecimento dessa hierarquia e framework, é possível notar que projetar uma ferramenta com base apenas na usabilidade não é suficiente. A experiência do usuário surge com o objetivo de “proporcionar uma visão mais abrangente das relações entre as propriedades funcionais, estéticas e de interação do produto e a maneira pela qual as pessoas respondem a elas nos aspectos físico, cognitivo e emocional” (Cybis et al. (2015, p. 435)).

Alguns elementos devem estar presentes no momento de definir a experiência do usuário (Cybis et al. (2015)):

- **Quem**

O sujeito que passa pela experiência (usuário, cliente).

- **O quê**

O objeto que será o foco da experiência (produto, serviço).

- **Objetivo**

A interação ou possibilidade de interação com o produto ou serviço (uso).

- **Escopo**

Os diferentes níveis que a experiência do usuário com o produto é desenvolvida (físico, social, cognitivo, ideológico).

- **Quando**

O momento em que a experiência do usuário irá ocorrer (antes, durante, depois da interação).

- **Onde**

O contexto em que a experiência irá ocorrer (físico, tecnológico, social).

A experiência do usuário é desencadeada com a interação com o produto ou serviço e é individual, sendo assim, é certo falar que o projeto é “para” a experiência do usuário (Cybis et al. (2015)). Deve ser desenhado centrado no usuário. Em todas as etapas (análise, especificação, prototipação e testes) o usuário deve ser considerado e analisado com ênfase na hedonomia e no seu desempenho na realização da tarefa.

Sendo assim, a área de IHC (Interação Humano-Computador) envolve todos os aspectos relativos à interação entre usuários e sistemas computacionais e, também, o conceito de experiência do usuário que se preocupa, ainda, com aspectos emocionais.

# Capítulo 4

## Teoria da análise de usabilidade

Mesmo tendo um sistema desenhado seguindo uma abordagem teórica com diretrizes e princípios básicos de *design*, é preciso que o resultado final seja avaliado, conforme citado por de Souza et al. (1999). É por meio da avaliação de interface que “se consegue estimar o sucesso ou insucesso das hipóteses do *designer* sobre a solução que ele está propondo, tanto em termos de funcionalidade, quanto de interação” (de Souza et al. (1999, p. 35)).

Ainda conforme de Souza et al. (1999, p. 35), existem duas classificações para as avaliações de interface: formativas ou somativas. “As formativas são aquelas que são feitas durante o processo de *design*, permitindo que identifique e conserte um problema de interação antes que a aplicação seja terminada, ou até mesmo antes de ser implementado. As somativas, por sua vez, avaliam o produto já terminado”.

Existem vários tipos de paradigmas e técnicas de avaliação, conforme explicado por de Souza.

As técnicas citadas são:

- **Rápido e Rasteiro**

Avaliações feitas pelo paradigma “rápido e rasteiro” visam fazer uma tomada rápida de opinião e oferecer aos interessados indicações gerais sobre a qualidade da experiência do usuário. Podem ser consultados especialistas, colegas, usuários reais ou potenciais.

- **Testes de Usabilidade**

Testes de usabilidade, como o nome já diz, são procedimentos cujo objetivo é verificar o que acontece com usuários (vertente mais qualitativa) ou se determinada hipótese preditiva se confirma (vertente mais quantitativa). Costumam ser realizados em laboratórios.

- **Estudos de Campo**

Estudos de campo são aqueles realizados no ambiente em que a tecnologia testada

é ou vai ser usada. Ou seja, são feitos no local e no ritmo da realidade de uso - não em laboratórios.

- **Avaliação Preditiva**

Uma avaliação preditiva é aquela que se baseia em algum tipo de previsão possível. Previsões podem ser baseadas em experimentos científicos e teorias ou em conhecimento prático e heurísticas<sup>1</sup>. Esta avaliação não precisa envolver usuários.

Já os paradigmas citados são:

- **Observação de usuários**

Observar usuários é acompanhar e registrar a sua experiência de uso da tecnologia, seja em laboratórios ou ambiente controlados, seja nos seus contextos cotidianos de atuação na vida real.

- **Perguntar aos usuários**

Perguntar aos usuários é procurar saber deles o que têm a dizer sobre a tecnologia e/ou assuntos relacionados. Podem ser usados questionários, entrevistas, conversas em grupos ou individuais.

- **Consultar especialistas**

A consulta a especialistas é uma técnica que se beneficia do conhecimento de quem pode “advogar pelos usuários”.

- **Teste com usuários**

Testes com usuários destinam-se a captar a reação do destinatário final da tecnologia diante do que ela propõe. São feitos em escala e ambientes controlados.

- **Modelo de desempenho dos usuários**

Modelos de desempenho do usuário são referências gerais de como os usuários se comportam ou se comportarão diante da tecnologia.

Esses modelos e paradigmas servem como ajuda no momento de se identificar e avaliar os problemas no produto. E esses problemas são alguns específicos em relação a ergonomia, usabilidade e experiência do usuário.

---

<sup>1</sup>*Heurística* é uma regra que funciona na prática, mas para a qual não há (ou não importa procurar) uma explicação teórica. <https://docplayer.com.br/41498435-Avaliacao-heuristica-e-testes-de-usabilidade.html>

## 4.1 Possíveis problemas

De acordo com Cybis et al. (2015, p. 244), “a descrição de um problema de ergonomia, de usabilidade ou de experiência do usuário deveria contemplar os seguintes itens de informação”:

- **Aspecto da interface na origem do problema** - problemas relacionados diretamente à interface dos sistemas (fonte ruim de interpretar, ícones inadequados, botões quebrados etc).
- **Condições do contexto de uso que favorecem a sua aparição** - quando o usuário possui alguma limitação física, não tem experiência etc.
- **Consequências do problema sobre o usuário e sobre sua atividade** - não conseguir completar uma tarefa, *timeout*, sistema indisponível etc.

Sendo que, além de avaliar esses aspectos, também é preciso avaliar a severidade do problema e ter sugestão para revisão e correção da interface. Os problemas têm níveis diferentes de acordo com as suas consequências para a interação (o usuário é impedido de realizar a tarefa que deseja); sua importância de acordo com a importância da atividade que afeta (quando afeta uma tarefa que é feita com alta frequência, se torna um problema mais importante); e de acordo com a quantidade de usuários afetados (um problema que afeta a todos os usuários é mais prioritário) (Cybis et al. (2015)).

## 4.2 Inspeção e avaliação de interface

As técnicas de inspeção e avaliação de interface são úteis para a identificação de problemas de ergonomia, de usabilidade e de experiência do usuário (Cybis et al. (2015)).

Citando ainda Cybis et al. (2015), a inspeção se dá por meio de uma lista de verificação usada pelo avaliador para indicar os pontos a serem verificados e os critérios que a interface do sistema avaliado deve satisfazer a cada um desses pontos.

Já na avaliação, conforme Cybis et al. (2015), a interface é examinada pelo avaliador especialista que irá julgar suas características do ponto de vista da adaptação do software ao usuário e à tarefa que ele realiza.

“A ergonomia é definida como a adaptação de um dispositivo ao seu operador e à atividade que ele realiza. Um *problema de ergonomia* ocorre quando um aspecto da interface está em desacordo com as características dos usuários (...) A usabilidade é a qualidade do uso do sistema para a realização de uma atividade (...) Um problema de usabilidade pode ser visto como uma perturbação na produtividade das interações entre um sistema e um usuário que busca adaptar-se a sua falta de ergonomia (...) Já a experiência do usuário está relacionada com o *apelo* (atração),

o *prazer* e a *satisfação* com um produto (...) Os problemas de experiência decorrem de frustrações e da ausência de encantamento dos usuários diante da percepção que estes têm dos aspectos pragmáticos e hedônicos de suas interações com o produto” (Cybis et al. (2015, p. 242-243)).

Conforme dito por Cybis et al. (2015), as técnicas de inspeção são baseadas em listas de verificação, sendo mais sistemáticas e mais econômicas, dependendo mais da qualidade das listas do que dos conhecimentos dos avaliadores.

### **4.3 Monitoramento de interface**

“O monitoramento do uso e da experiência dos usuários tem o objetivo de adaptar, corrigir e aperfeiçoar uma interface em fase de operação de modo que esta possa proporcionar experiências ainda melhores a seus usuários” (Cybis et al. (2015, p. 281)). E, ainda citando Cybis et al. (2015), o interessante do monitoramento é porque como é feito em softwares utilizados por usuários reais, os resultados são propícios para o contínuo desenvolvimento da aplicação.

Os questionários sobre facilidade de uso e satisfação são para “coleta de dados e de informações sobre a percepção dos usuários em relação à facilidade de uso de um sistema e à satisfação que esta percepção lhes proporciona” (Cybis et al. (2015, p. 282)). Acaba sendo uma avaliação subjetiva que pode tratar o qualitativo (por meio de questões abertas para receber opinião do usuário) e o quantitativo (derivado das respostas às questões fechadas predefinidas).

Os questionários sobre experiência do usuário também são subjetivos, mas não se limitam à realização de tarefas pontuais (como os questionários de uso e satisfação). Eles referenciam aos diferentes aspectos da relação do usuário com o sistema, “incluindo os emocionais e pragmáticos” (Cybis et al. (2015, p. 287)).

### **4.4 Avaliação de usabilidade na prática**

Alguns tipos de questionários de Usabilidade e Experiência do Usuário serão abordados agora e utilizados para guiar o instrumento de pesquisa elaborado para este trabalho.

#### **4.4.1 Conjunto de Heurísticas de Usabilidade**

“Heurísticas são sentenças escritas de forma geral que representam princípios ou reflexões que devem ser aplicadas à uma interface de um sistema” e a avaliação heurística pode resultar em vários aprimoramentos para os sistemas (da Costa (2019, p. 12)).

“O processo de avaliação consiste em um grupo de avaliadores que examinam a Interface Gráfica do Usuário (GUI) usando heurísticas, que são uma coleção de regras que buscam descrever propriedades comuns de interfaces utilizáveis. Inicialmente, os inspetores examinam as GUIs em busca de problemas e, se uma for encontrada, ela é relatada e associada às heurísticas que ela violou.” (da Costa, 2019, p. 13)

As heurísticas de usabilidade focadas para sistemas *desktops* e *web*, amplamente conhecidas, são as dez heurísticas de Nielsen, já citadas nesse trabalho. Mas o da Costa (2019) dividiu cada heurística em sub-heurísticas no formato de perguntas que servem para avaliar mais detalhadamente e objetivamente a usabilidade de um sistema. Como o seu trabalho foi focado em aplicações móveis para *smartphones*, algumas sub-heurísticas não serão contempladas nesse trabalho por não se aplicarem à ferramenta analisada.

As sub-heurísticas foram montadas de acordo com o exemplo da Figura 4.1. Elas foram selecionadas considerando a sua aplicabilidade ao Moodle da UnB (ferramenta *web*) e algumas também foram retiradas porque outras já abordavam temas parecidos evitando que o questionário ficasse muito longo. A Tabela I.1 (Anexo I) faz uma síntese das sub-heurísticas utilizadas nesse trabalho, inclusive as adaptações feitas em algumas. Já a Tabela II.1 (Anexo II) indica quais foram as sub-heurísticas excluídas nesse trabalho e o motivo de sua exclusão - por não se aplicarem à realidade do Aprender; por já serem contempladas por outra sub-heurística; por não serem foco desse trabalho; ou por não serem parte das “10 Heurísticas de Nielsen” originais.

**HU1 - Visibilidade do estado do sistema: O sistema deve manter o usuário informado do que está acontecendo com feedback em tempo real. Por exemplo, o usuário deve conseguir identificar a página em que se encontra e quais ações pode realizar a partir dessa tela. \***

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Cada tela do sistema começa com um título que descreve o conteúdo da tela?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 4.1: Exemplo de questão montada com base no Conjunto de Heurísticas de Costa.

As respostas do questionário são em escala Likert<sup>2</sup> e de cinco pontos, variando de “Discordo totalmente” a “Concordo totalmente”.

## Avaliação de resultado

Com base nas repostas, foram feitos gráficos separados por Heurística de Usabilidade para a análise final.

O objetivo foi reconhecer qual é a tendência de respostas dos usuários em relação ao Aprender3 por meio da estatística descritiva. Com as respostas, foram elaborados gráficos Likert como exemplificado na Figura 4.2. Dessa maneira foi possível reconhecer se os usuários acham que o Aprender3 é adequado ou não em termos de usabilidade, ou seja, se tendem a “Concordar totalmente” ou “Discordar totalmente” com o exposto em cada Heurística.

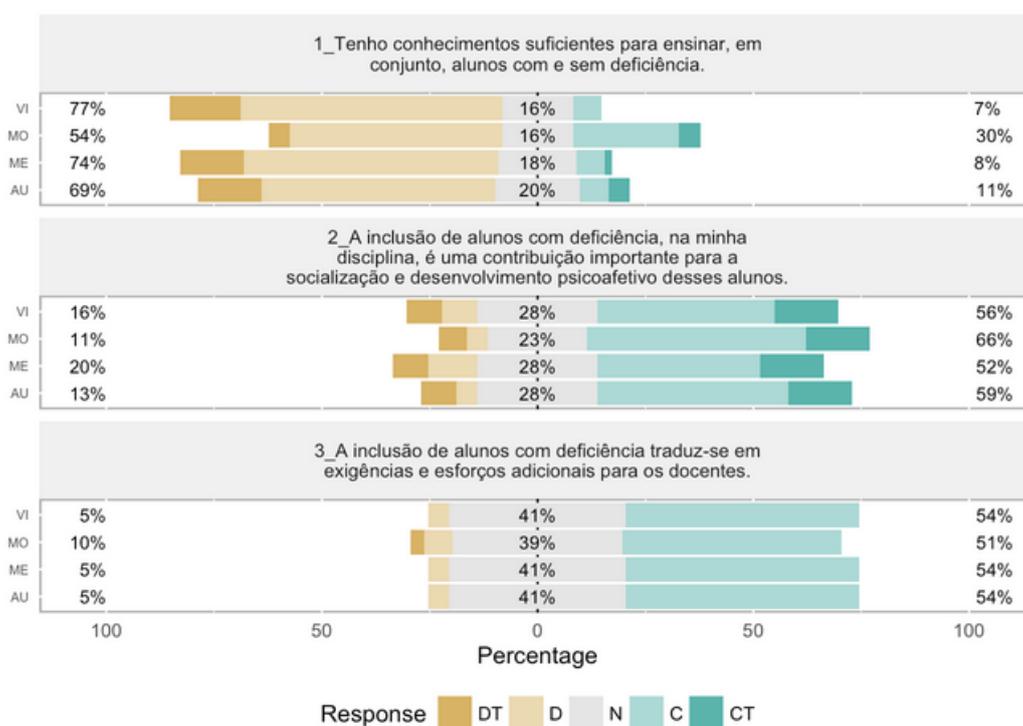


Figura 4.2: Exemplo de gráfico para análise de resposta em escala Likert. Fonte: labape.

<sup>2</sup> *Escala Likert* é uma escala de 5 ou 7 pontos, às vezes chamada de escala de satisfação, que varia de uma atitude extrema a outra. <https://pt.surveymonkey.com/mp/likert-scale/>

## 4.4.2 ISONORM 9241

O questionário ISONORM foi desenvolvido por Medeiros (1999, p. 79), sua “base de elaboração difere da abordagem tradicional: o ISONORM 9241/10<sup>3</sup> [PRUMPER 93]. Este modelo de questionário é baseado na norma ISO 9241, e objetiva avaliar a conformidade dos produtos de software com as recomendações constantes da parte 10<sup>4</sup> da norma”.

“A parte 10 da norma ISO 9241 descreve sete princípios de diálogos (adequação à tarefa, autodescrição, controlabilidade, conformidade com as expectativas dos usuários, tolerância a erros, adequação à individualização e adequação ao aprendizado) referentes às interfaces de software. Estes princípios são genéricos e, portanto, podem ser aplicados como recomendações gerais, independentemente da técnica específica de diálogo que tenha sido adotada no projeto da interface (menu, manipulação direta, formulários e linguagens de comando) [IS09241-10 96]” (Medeiros, 1999, p. 60)

O questionário ISONORM apresenta 34 questões divididas entre esses 7 fatores (princípios de diálogos) citados acima. E, segundo Medeiros (1999), servem para avaliar da seguinte maneira:

- É considerado adequado à tarefa se possibilita que o usuário execute a tarefa com eficiência e eficácia
- É considerado auto descritivo se o usuário consegue compreendê-lo imediatamente, seja a partir de feedback automático do sistema, seja a partir da solicitação de explicações
- A controlabilidade é atribuída ao diálogo quando o usuário consegue iniciar a interação, determinar a sua direção e gerenciar o ritmo até a conclusão da tarefa
- A conformidade com as expectativas do usuário é obtida pelo diálogo através da consistência e adequação às características do usuário (experiência, grau de instrução e conhecimento)
- É considerado tolerante a erros quando permite ao usuário obter os resultados desejados e, ao mesmo tempo, minimiza a necessidade de correção dos erros de entrada
- É dito adequado à individualização se a interface de utilização pode ser modificada para atender às necessidades da tarefa, preferências individuais e experiência do usuário
- É considerado adequado ao aprendizado se suporta e guia o usuário na aprendizagem do uso do sistema

---

<sup>3</sup>*Ergonomic requirements for office work with Visual Display Terminals (VDTs)*

<sup>4</sup>Aspectos relacionados à ergonomia de software

“A norma ISO 9241, especialmente nas partes pertinentes à Ergonomia de Software, mostra-se um padrão razoavelmente completo que pode ser aplicado (...) [como] ferramenta para avaliação de usabilidade. Especificamente a parte 10, Princípios de Diálogos, reforça a importância e a eficácia da determinação e uso de critérios ergonômicos no desenvolvimento de interface de software” (Medeiros (1999, p. 77)).

Nesse questionário, as respostas são separadas em dois polos, indo do extremo negativo (lado esquerdo) ao extremo positivo (lado direito). Os valores possíveis para as respostas apresentam um intervalo entre 1 e 7 (representados, em seus polos, por “- - -” e “+++”) e o avaliador escolhe sua opção nesse intervalo (Figura 4.3).

O software ...

	--	-	-	+/-	+	++	+++	
requer muito tempo para aprender.					X			requer pouco tempo para aprender.

Figura 4.3: Exemplo de questão do ISONORM 9241/10. Fonte: Medeiros, 1999.

O questionário foi montado de forma online, a partir do modelo criado por Medeiros (1999) (Anexo III) e enviado aos usuários da ferramenta (tanto professores quanto estudantes) para que avaliassem o Aprender3 (o Moodle utilizado no momento na Universidade de Brasília).

### Avaliação de resultados

Tendo como base a Figura 4.3, os conceitos atribuídos pelos avaliadores ao produto devem ser transformados em notas de acordo com a equivalência apresentada na Tabela 4.1.

Conceito	Nota equivalente
—	1
-	2
-	3
+/-	4
+	5
++	6
+++	7

Tabela 4.1: Tabela de equivalência entre as notas e os conceitos. Fonte: Medeiros, 1999

Com os resultados obtidos, é feita uma média por fator (princípio de diálogo) para avaliação da ferramenta em cada ponto. Sendo, assim, possível “identificar adequadamente, nos produtos de software, as qualidades e pontos onde as melhorias são necessárias” (Medeiros (1999, p. 86-87)).

### 4.4.3 AttrakDiff

Conforme explicado por Nzongo (2018, p. 7)

“O questionário AttrakDiff, elaborado por (Hassenzahl, Burmester e Koller, 2003) é uma das ferramentas de avaliação da experiência de usuário mais utilizada no meio acadêmico, permite avaliar as qualidades hedônicas e pragmáticas de sistemas interativos. É gerenciado pela sociedade Alemã User Interface Design GmbH, que oferece acesso gratuito no seu site: <http://attrakdiff.de/> inicialmente desenvolvido em alemão, recentemente traduzido e validado por (Filipe Nzongo, 2018) a fim de possibilitar estudos aprofundados na área de UX da comunidade do design da língua portuguesa. AttrakDiff baseia-se no modelo teórico proposto por Hassenzahl, a ferramenta possui 28 itens repartidos em 4 subescalas (qualidade pragmática, qualidade hedônica-estimulação, qualidade hedônica- identidade e atratividade global)”

As qualidades pragmáticas são relacionadas às tarefas que o usuário deve realizar e a capacidade de apoio que a ferramenta oferece (tem o foco no produto - usabilidade, inclusive). Já as qualidades hedônicas são as que atraem o usuário para a ferramenta e o que mantém esse usuário utilizando a ferramenta (trabalhando a estimulação - criativa, cativante - e identificação - bom gosto, apresentável). Essas dimensões influenciam diretamente a percepção do usuário em relação ao produto, levando a certos comportamentos e emoções, positivos ou negativos (Nzongo (2018)).

As quatro subescalas que o AttrakDiff possui, mencionadas anteriormente, são divididas da seguinte maneira (Nzongo (2018)):

- **Escala de Qualidade Pragmática (QP)** (Pragmatic quality (PQ), em inglês) que descreve a usabilidade do produto e indica de que forma o produto permite que o usuário atinja suas metas
- **Escala de Qualidade Hedônica - Estimulação (QH-S)** (Hedonic quality – stimulation (HQS), em inglês) que indica quão bem o produto suporta a necessidade de estimulação do usuário
- **Escala de Qualidade Hedônica - Identificação (QH-I)** (Hedonic quality – identification (HQI), em inglês) que indica em que medida o produto permite que o usuário se identifique com ele
- **Escala de Atratividade Global (ATT)** (Evaluational constructs, na versão em inglês) que descreve o valor global do produto baseado nas percepções das qualidades pragmáticas e hedônicas

Os itens da avaliação são como bi polos cada um com sete posições (na escala Likert de sete pontos - não são classificados textualmente) entre dois opostos semânticos (palavras contrastantes) para que o avaliador marque de acordo com o nível de sua experiência.

Um exemplo do questionário original, criado por Hassenzahl (2004) está representado na Figura 4.4. Mas utilizei como base o questionário traduzido para português e validado por Nzongo (2018) (Anexo IV). Da mesma maneira que o questionário sobre facilidade de uso e satisfação, esse questionário de experiência do usuário também foi montado de forma online para ser enviado aos usuários do Moodle.

Scale	Original Anchors	Translated Anchors
<b>Hedonic quality–identification (HQI)</b>		
HQI_1	Isolierend—verbindend	Isolating—integrating
HQI_2	Laienhaft—fachmännisch	Amateurish—professional
HQI_3	Stillos—stilvoll	Gaudy—classy
HQI_4	Minderwertig—wertvoll	Cheap—valuable
HQI_5	Ausgrenzend—einbeziehend	Noninclusive—inclusive
HQI_6	trennt mich von Leuten— bringt mich den Leuten näher	Takes me distant from people— brings me closer to people
HQI_7	Nicht vorzeigbar—vorzeigbar	Unpresentable—presentable
<b>Hedonic quality–stimulation (HQS)</b>		
HQS_1	Konventionell—originell	Typical—original
HQS_2	Phantasielos—kreativ	Standard—creative
HQS_3	Vorsichtig—mutig	Cautious—courageous
HQS_4	Konservativ—innovativ	Conservative—innovative
HQS_5	Lahm—fesselnd	Lame—exciting
HQS_6	Harmlos—herausfordernd	Easy—challenging
HQS_7	Herkömmlich—neuartig	Commonplace—new
<b>Pragmatic quality (PQ)</b>		
PQ_1	Technisch—menschlich	Technical—human
PQ_2	Kompliziert—einfach	Complicated—simple
PQ_3	Unpraktisch—praktisch	Impractical—practical
PQ_4	Umständlich—direkt	Cumbersome—direct
PQ_5	Unberechenbar—voraussagbar	Unpredictable—predictable
PQ_6	Verwirrend—übersichtlich	Confusing—clear
PQ_7	Widerspenstig—handhabbar	Unruly—manageable
<b>Evaluational constructs</b>		
Beauty	Hässlich—schön	Ugly—beautiful
Goodness	Schlecht—gut	Bad—good

Figura 4.4: Questionário AttrakDiff 2 elaborado por Hassenzahl, Burmester e Koller. Fonte: Hassenzahl (2004, p. 327).

## Avaliação de resultados

Nesse trabalho foi feita a avaliação do Aprender3, utilizado pela Universidade de Brasília. É importante notar que no questionário AttrakDiff, algumas vezes a palavra negativa está à esquerda e as vezes, à direita. Então é preciso atribuir os pontos corretamente (de +3 à -3), de acordo com Tabela 4.2. Uma vez atribuídos os pontos, é preciso calcular as médias e os desvios padrão de cada uma das quatro subescalas.

Item normal	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Item invertido	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3

Tabela 4.2: Pontuação dos itens. Fonte: Nzongo, 2018

Para apresentar os resultados, existem três formas principais (Nzongo (2018)): Diagrama de valores médios, Diagrama de pares de Palavras e Portfólio de Resultados. Nesse trabalho, usarei o Diagrama de Pares de Palavras para análise dos resultados obtidos, exemplificado em Figura 4.5

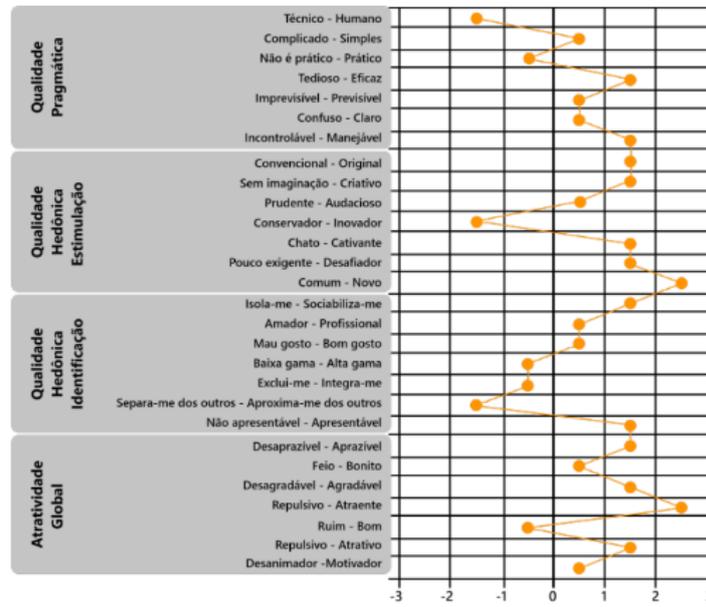


Figura 4.5: Exemplo de Diagrama de Pares de Palavras. Fonte: Nzongo (2018, p. 9).

“Este diagrama apresenta os valores médios de cada par de palavras. Os itens são reagrupados por subescalas e colocados em torno de uma sequência com o valor neutro 0 no centro, o que torna possível distinguir muito rapidamente quais aspectos são percebidos como negativos e quais aspectos são percebidos como positivos. Os valores extremos (entre -2 e -3 ou inversamente entre +2 e +3) são particularmente interessantes. Eles mostram quais dimensões são críticas ou, ao contrário, particularmente positivas, e exigem ações de melhoria nesses aspectos.” (Nzongo, 2018, p. 9)

De acordo com Nzongo (2018, p. 10), “os resultados obtidos pelas escalas UX devem, portanto, ser usados para detectar os pontos fortes e fracos do sistema”. Com esses resultados que são possíveis as melhorias no produto atendendo às necessidades dos verdadeiros usuários.

# Capítulo 5

## Ferramenta Moodle

A maioria dos centros educacionais (por exemplo, universidades, institutos, faculdades) está adotando algum tipo de ferramenta de *eLearning* como parte integrante de seus sistemas de aprendizagem. E esses centros educacionais precisam escolher o melhor pacote de LMS adequado às suas necessidades, porque existem dezenas de pacotes com diversos recursos; alguns deles são softwares comerciais, enquanto outros são de código aberto (gratuitos) (Itmazi; Megías (2005)).

“Atualmente, alguns ambientes virtuais de aprendizagem baseados em software livre não são utilizados somente para disponibilizar conteúdos, mas também para promover e gerenciar processos de ensino-aprendizagem (...) [Algumas] vantagens relacionadas à utilização do software livre:

- a) a utilização de código aberto facilita a correção de bugs, pois viabiliza que usuários e desenvolvedores ajudem a resolver;
- b) permite descobrir mais facilmente as capacidades dos programas e alterá-las de acordo com as necessidades do usuário;
- c) algumas vezes o usuário é um co-desenvolvedor;
- d) o desenvolvimento e os testes extensivos realizados e compartilhados pelos usuários garantem a confiabilidade e a atualização do software;
- e) o suporte pode ser realizado por companhias especializadas ou por usuário/desenvolvedor via plataformas na web e grupos virtuais;
- f) a disseminação e a ampliação da participação de usuários/desenvolvedores possibilitam a rápida atualização, verificações e correção de problemas.” Yunoki (2009, p. 18)

Neste papel será analisada a ferramenta Moodle por se tratar do LMS utilizado atualmente na Universidade de Brasília (UnB).

## 5.1 Moodle

O *Moodle* (Modular Object Oriented Distance Learning - Objeto Modular Orientado ao Ensino a Distância)<sup>1</sup> é uma plataforma de aprendizado projetada para fornecer a educadores, administradores e alunos um único sistema robusto, seguro e integrado para criar ambientes de aprendizado personalizados. Com mais de 90 milhões de usuários, tanto no nível acadêmico quanto no nível empresarial, o Moodle é a plataforma de aprendizado mais usada no mundo.

O Moodle é construído pelo projeto Moodle, liderado e coordenado pelo Moodle HQ<sup>2</sup>, que é financiado por uma rede de mais de 80 empresas de serviços Parceiros do Moodle<sup>3</sup> em todo o mundo.

“Foi desenvolvido em 1999 pelo australiano Martin Dougiamas, que tem formação em educação e informática, o que o conduziu a adotar o Construcionismo Social como a estrutura pedagógica para o ambiente. O Construcionismo Social baseia-se na ideia de que pessoas aprendem melhor quando a aprendizagem acontece em grupo, onde cada indivíduo colabora para a construção do conhecimento coletivo. O Sistema Moodle (...) envolve possibilidade de troca de informações e de colaboração em atividades cujas reflexões e críticas podem ser compartilhadas entre todos os usuários do sistema ou mais propriamente, da comunidade virtual na qual o aluno usuário está matriculado. O sistema é adequado para atividades 100% a distância (on-line) ou ainda pode apoiar e complementar atividades do ensino presencial”. Yunoki (2009, p. 20)

A maior vantagem do Moodle é o fato de ser fornecido gratuitamente como software de código aberto, sob a GNU (General Public License - Licença Pública Geral, em português). Deste modo, qualquer pessoa pode adaptar, estender ou modificar o Moodle para projetos comerciais e não comerciais, sem taxas de licenciamento e se beneficiar da eficiência de custos, flexibilidade e outras vantagens do uso do Moodle.

É dito que o Moodle tem uma interface simples, com recursos bem documentados<sup>4</sup>, juntamente com melhorias contínuas de usabilidade, o que torna o ambiente fácil de aprender e usar (Figura 5.1).

De acordo com Yunoki (2009, p. 21), “o processo de aprendizagem no Moodle é apoiado por várias atividades didático-pedagógicas disponibilizadas através de recursos como: fóruns, tarefas, diários, chats, lição, questionários, glossário, textos wiki, objetos de aprendizagem sob o padrão SCORM (Sharable Content Object Reference Model), publicar materiais de quaisquer tipos de arquivos, dentre outras funcionalidades.” Sendo

---

<sup>1</sup>*Moodle*. <https://moodle.org/>

<sup>2</sup>*Moodle HQ*. <https://moodle.com/about/>

<sup>3</sup>*Parceiros do Moodle*. <https://moodle.com/partners/>

<sup>4</sup>*Documentações*. [https://docs.moodle.org/37/en/Main\\_page](https://docs.moodle.org/37/en/Main_page)

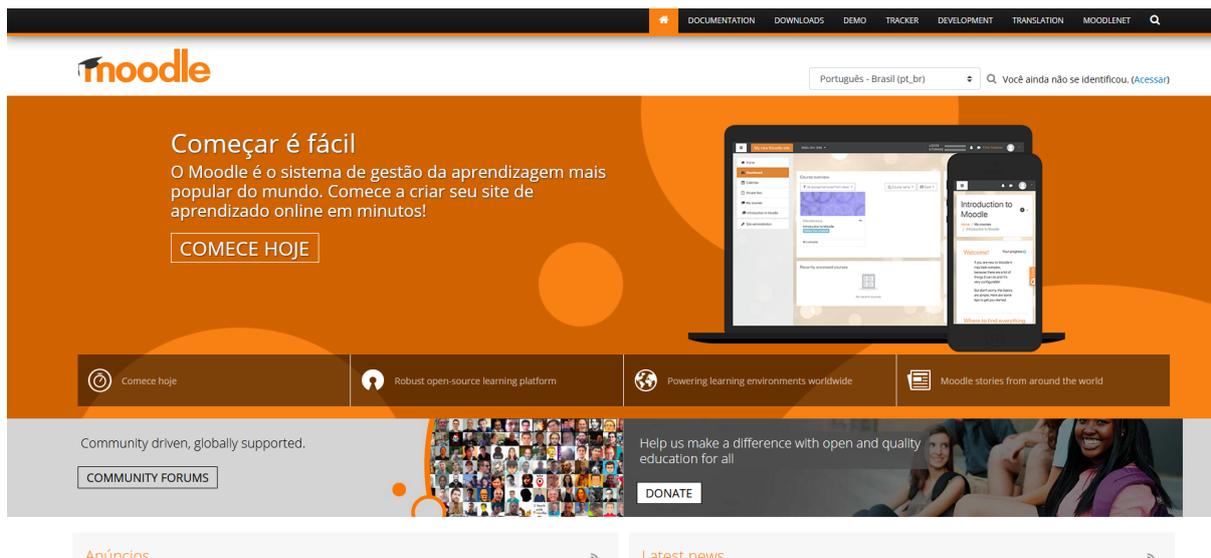


Figura 5.1: Página inicial do Moodle. Fonte: <https://moodle.org/>.

possível a adaptação dos recursos utilizados na interface conforme necessidade por parte do professor.

O Moodle que será analisado neste papel é o utilizado pela Universidade de Brasília (UnB), o UnB Aprender<sup>5</sup>.

### 5.1.1 UnB Aprender

De acordo com Yunoki (2009, p. 24), o Moodle foi instalado na Universidade de Brasília em

“27 de setembro de 2004, nomeado como Aprender.UnB (...) Começou e permanece até hoje por uma iniciativa livre de professores da UnB. Entre os motivos para sua implantação está servir de ambiente de apoio aos cursos presenciais, possibilitar a disponibilização de conteúdos e atividades, e a utilização de ferramentas de comunicação para ampliar as possibilidades de atividades pedagógicas e oferecer facilidades ao processo de ensino e de aprendizagem”.

Atualmente, o Aprender se encontra em sua terceira versão, chamado de *Aprender3.UnB*. Sua adoção tem sido cada vez maior por parte dos professores em diversas disciplinas e cursos para disponibilização de materiais para as aulas ou para aplicação de exercícios extras. Mas teve uma grande demanda no ano de 2020 com o advento da pandemia causada pela Covid-19 e o conseqüente ensino remoto emergencial.

<sup>5</sup>UnB Aprender. <https://aprender3.unb.br/>

# Capítulo 6

## Metodologia

Conforme citado por Gil (2002) e sintetizado por de Almeida (2014, p. 35), é através da ciência que se chega à veracidade dos fatos; e o “método científico, portanto, pode ser definido como (...) o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento”. Esse método científico segue um conjunto de regras pré-estabelecidas, ou seja, a metodologia.

Levando isso em consideração, neste trabalho foi realizado um estudo com o objetivo de analisar a qualidade e a usabilidade da ferramenta Moodle UnB (Aprender) e monitorar o uso e a experiência dos usuários por meio de um questionário de satisfação. Teve como público-alvo os estudantes de Graduação da Universidade de Brasília que utilizam a ferramenta corriqueiramente. E foi feita por meio de pesquisa online, com os questionários sendo enviados por e-mail e outros meios de comunicação disponíveis, como *WhatsApp*, *Telegram* e *Facebook*.

Para a elaboração do questionário aplicado, foram utilizados outros quatro trabalhos já existentes. São eles: o **Conjunto de Heurísticas de Usabilidade** de Nielsen (1994a) e o trabalho do da Costa (2019), para concepção da parte relacionada à usabilidade; e os questionários **ISONORM 9241** e **AttrakDiff**, para abordar a parte de facilidade de uso, satisfação e experiência do usuário.

### 6.1 Tipo e descrição geral da pesquisa

Tendo em conta o objetivo apresentado deste estudo, foi realizada uma pesquisa descritiva, que de acordo com Gil (2002, p. 42), tem o objetivo primordial de descrever características de uma determinada população e tem como propriedade mais significativa a utilização de “técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário”.

Para abordar o problema, foi feita uma pesquisa quantitativa, que de acordo com Richardson (2010, p. 70), é um método “amplamente utilizado na condução da pesquisa”

e se caracteriza pela análise das informações coletadas por técnicas estatísticas, visando “garantir a precisão dos resultados, evitar distorções de análise e interpretação”.

Em relação ao material utilizado, foi feito por meio de um *survey* com o objetivo de investigar e levantar informações sobre os principais pontos críticos de usabilidade da ferramenta Aprender entre os estudantes de diversos cursos de graduação da Universidade de Brasília, bem como suas experiências na utilização.

## 6.2 Caracterização do instrumento de pesquisa

O artefato de pesquisa do estudo, indicado na íntegra no Apêndice A, é composto por quatro partes. A primeira parte teve como objetivo colher informações de caracterização da população que iria responder o questionário - identificar se seriam professores ou estudantes da universidade. A segunda parte, e a maior, corresponde à análise objetiva da usabilidade do Aprender. A terceira parte corresponde à pesquisa de experiência do usuário com a ferramenta. Essas duas últimas partes foram feitas em forma de questões fechadas em escala Likert. E a última parte foi uma questão aberta para que os entrevistados dessem suas opiniões mais aprofundadas sobre o sistema analisado.

## 6.3 Procedimentos de coleta e de análise de dados

Para o estudo, os dados do questionário foram coletados por meio da ferramenta *Google Forms* ou *Google Formulários* que permite a realização de um *survey* de forma *online* tendo o seu *link* transmitido por meio de comunicação digital.

Para a análise dos dados obtidos das questões fechadas, foi utilizada a estatística descritiva; os resultados foram disponibilizados em gráficos Likert para cálculo de métricas e visualizar tendências de respostas positivas ou negativas em relação a cada Heurística de Usabilidade apresentada. Já para os elementos das questões abertas, aplicou-se a técnica de análise de conteúdo por categoria que, de acordo com Richardson (2010, p. 70), “se baseia na decodificação de um texto em diversos elementos” agrupados de forma analógica, por temas.

# Capítulo 7

## Resultados

A seguir, serão apresentados os resultados obtidos a partir do questionário disponibilizado para coletar as respostas (Apêndice A). Ele contou com 35 (trinta e cinco) participações de alunos de graduação da Universidade de Brasília (Figura 7.1) que utilizam o Aprender3 no dia a dia universitário. Foram considerados estudantes de qualquer curso e o questionário ficou disponível para respostas por cerca de uma semana e meia.

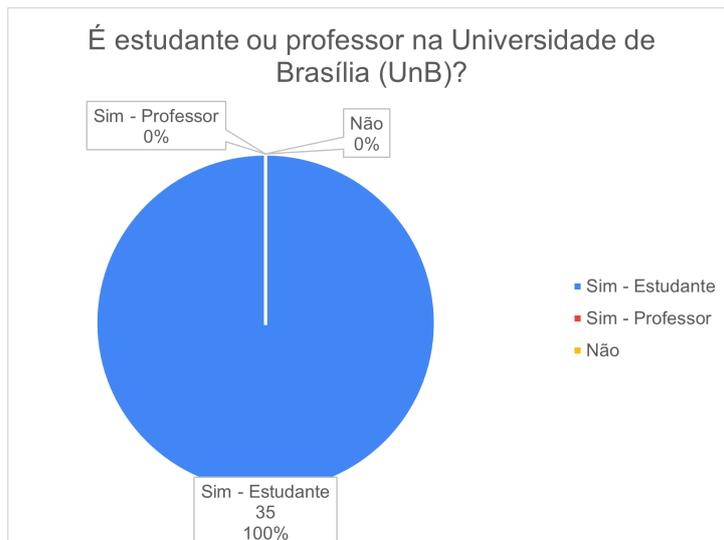


Figura 7.1: Participantes do questionário.

Para a avaliação dos resultados, as respostas coletadas no questionário foram divididas por Heurística de Usabilidade levando em conta a escala Likert onde será possível analisar a tendência das opiniões, se foram mais negativas (“Discordo totalmente”) ou mais positivas (“Concordo totalmente”).

## Heurística de Usabilidade 1 (HU1)

A primeira Heurística de Usabilidade (HU1) observada foi a que trata sobre a visibilidade do estado do sistema, ou seja, quer saber se o usuário tem completa ciência de qual tela ele se encontra, quais ações pode tomar a partir dela e se tem alguma ação sendo executada no momento (Figura 7.2). Essa primeira heurística foi dividida em cinco sub-heurísticas (SHU1).

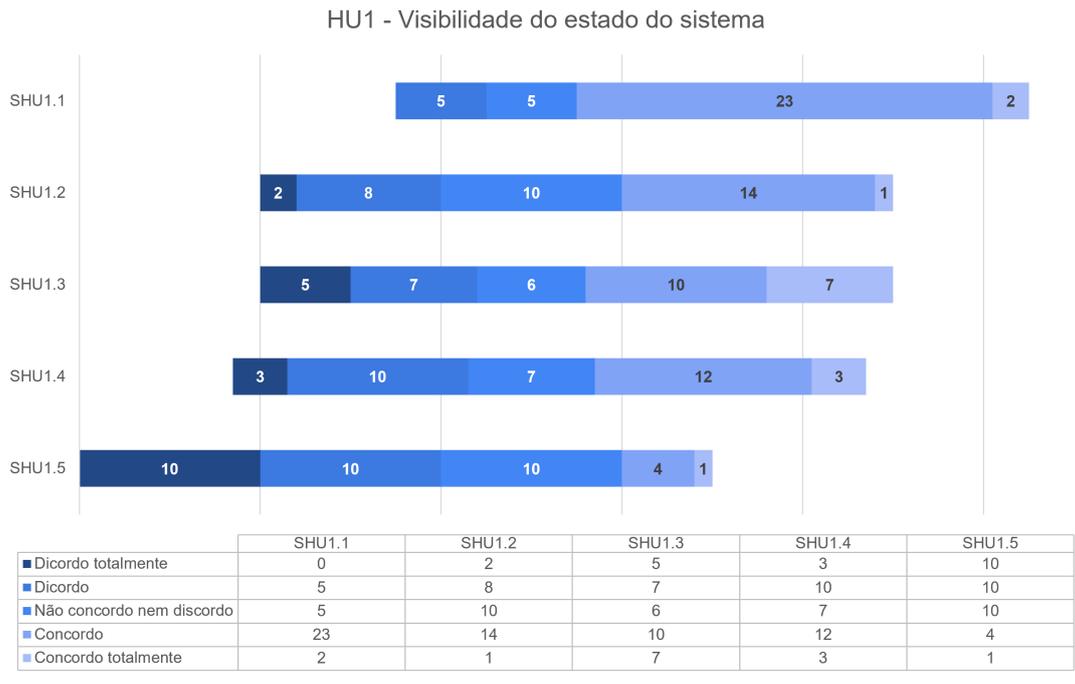


Figura 7.2: Resultado Heurística de Usabilidade 1.

A primeira sub-heurística (SHU1.1) tem a descrição “Cada tela do sistema começa com um título que descreve o conteúdo da tela?” e foi a que os usuários mais identificaram no Aprender3 sendo que a soma de “Concordo totalmente” e “Concordo” deu 25 respostas de um total de 35. Isso indica que o sistema é muito bem-sinalizado e não ambíguo.

Já a sub-heurística mais discrepante em relação ao Aprender3 foi a última (SHU1.5): “Se houver atrasos observáveis (mais de cinco segundos) no tempo de resposta do sistema, o usuário é informado sobre o estado da aplicação?”. Essa sub-heurística aponta um problema de usabilidade do sistema porque pode ser que ele seja lerdo ao processar determinada ação e, por não avisar ao usuário, este tente refazer a ação ou mudar de ação podendo levar ao congelamento do sistema ou até a ações duplicadas ou indesejadas.

É possível notar por esses resultados apresentados no gráfico da HU1 que quando se trata de se encontrar dentro do *layout* das páginas do Aprender3 os usuários não costumam ter dificuldade; eles conseguem acompanhar suas ações e ver seus progressos.

Mas o sistema não tem uma boa usabilidade, não é sempre que ele entrega aos usuários uma boa performance já que ele pode demorar a processar e não notificar o usuário. Essa é uma parte de bastante atenção no momento do estudo da usabilidade de um sistema, quando o usuário enfrenta diversos travamentos ou lentidão no momento de processar informações e ações, por exemplo, a experiência dele com a aplicação se torna pesada e dificilmente será uma opção para ele reutilizá-la num futuro.

## **Heurística de Usabilidade 2 (HU2)**

A segunda Heurística (HU2) trata da correspondência entre o sistema e o mundo real, ou seja, quão próximo do usuário o sistema e sua linguagem (escrita e visual) estão. Essa Heurística foi dividida em três sub-heurísticas (SHU2).

Esse conjunto de Heurísticas foi o único que não teve nenhum “Discordo totalmente” marcado em nenhuma sub-heurística. Isso indica que o usuário não tem problemas de entender a estrutura do sistema e que tudo que ele precisa buscar na tela da ferramenta, ele consegue encontrar pelos conhecimentos que ele já tem do mundo e da cultura.

Considerando as respostas positivas (“Concordo totalmente” e “Concordo”) a primeira sub-heurística (SHU2.1) teve, aproximadamente, 63% de concordância do usuário em relação ao Aprender<sup>3</sup>; a segunda (SHU2.2) teve 60%; e a terceira (SHU2.3), 69%.

Com isso, é possível subentender que o usuário não acha a ferramenta confusa, e que ele não tem problemas ao realizar suas ações por conta de campos ou ícones não relacionados à realidade ou que não fazem sentido sem uma explicação prévia.

## **Heurística de Usabilidade 3 (HU3)**

A terceira Heurística (HU3), que também foi dividida em três sub-heurísticas (SHU3), tem relação com o controle e a liberdade do usuário ao utilizar a ferramenta, ou seja, o uso do sistema é fluido, é possível reverter ações, entre outros.

A tendência dos usuários foi de concordar que se tem um bom controle sobre o sistema. Mas a primeira sub-heurística (SHU3.1) é interessante de observar. Com o título de “O usuário pode interagir com o sistema continuamente (sem enfrentar travamentos ou congelamentos do sistema)?”, temos suas respostas como evidenciado pela Figura 7.3, com 14 respostas negativas (“Discordo totalmente” e “Discordo”) e 14 respostas positivas (“Concordo totalmente” e “Concordo”).

Nesse ponto, é válido ressaltar que a última pergunta do questionário foi uma discursiva e opcional para que os usuários pudessem dar suas considerações. E uma das respostas obtidas foi relacionada à esse ponto:

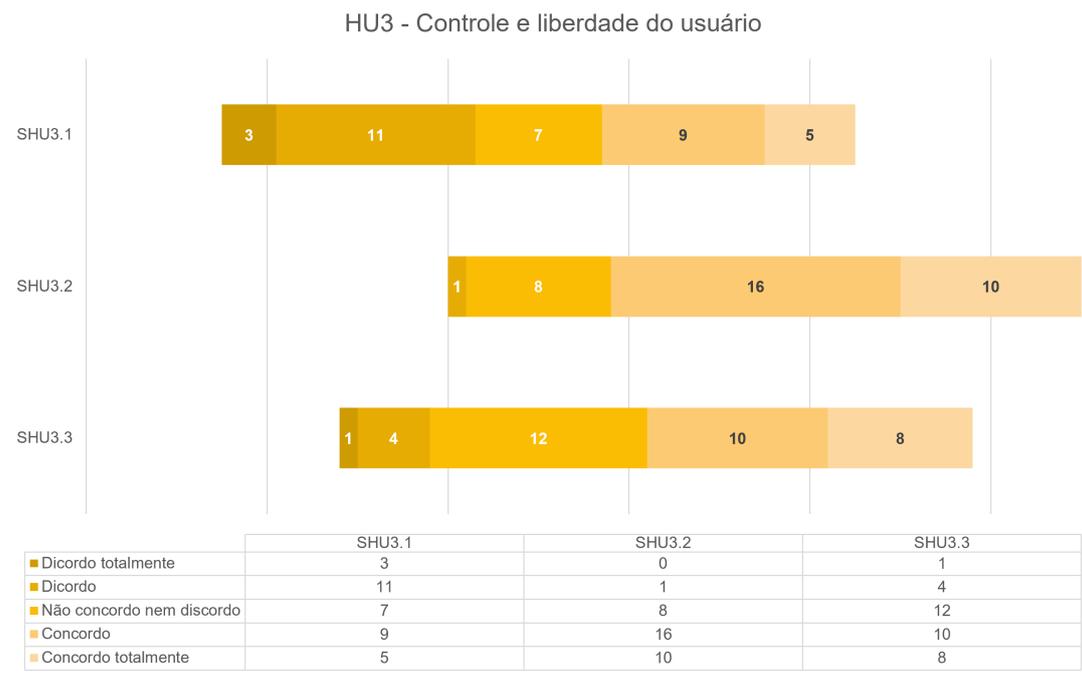


Figura 7.3: Resultado Heurística de Usabilidade 3.

“O Aprender cai constantemente, ou seja, não tem uma boa estabilidade. Lembro de quando estava realizando um questionário super importante e o Aprender caiu. Além disso, não salvou as respostas e tive de falar com o professor.”

Esse se torna um ponto de muita atenção e possível melhoria no sistema Aprender3. Com tantas opiniões divergentes, isso aponta para o fato de que pode ser uma ferramenta instável já que para alguns é, e para outros, não. O ideal é que nenhum cliente do sistema seja atingido por algo como relatado por esse usuário citado acima, mas, não sendo possível garantir total disponibilidade, tem que se atentar para que seja garantida a maior parte do tempo - o que tornaria o gráfico com tendência positiva e não tão dividida como está atualmente.

#### Heurística de Usabilidade 4 (HU4)

Na Heurística de Usabilidade 4 (HU4), tem-se três sub-heurística (SHU4) com uma média de 73% das respostas positivas - 71% na SHU4.1; 74% na SHU4.2; e 74% na SHU4.3 - considerando “Concordo totalmente” e “Concordo”.

Essa Heurística trata de consistência e padrões, e pelas respostas obtidas, se pode perceber que o Aprender3 não tem problemas quanto ao seu *layout*, seu visual. Ou seja, todas as telas do sistema seguem o mesmo padrão de cores, tipos de letras, formatos,

tamanhos, entre outros, independentemente do tamanho da tela ou do navegador utilizado pelo usuário.

Então, pode-se concluir que as chances de um usuário se perder nas suas sequências de ações por conta de telas não padronizadas dentro do Aprender3 são pequenas. A ferramenta constrói uma linha de raciocínio boa nesse sentido, fazendo com que a lógica se mantenha a mesma independente da tela em que o usuário se encontra.

### Heurística de Usabilidade 5 (HU5)

A Heurística de Usabilidade 5 (HU5) tem o título “Prevenção de erro” e foi dividida em quatro sub-heurísticas (SHU5), sendo que é válido ressaltar as três primeiras separadamente por conta de seus resultados (Figura 7.4).

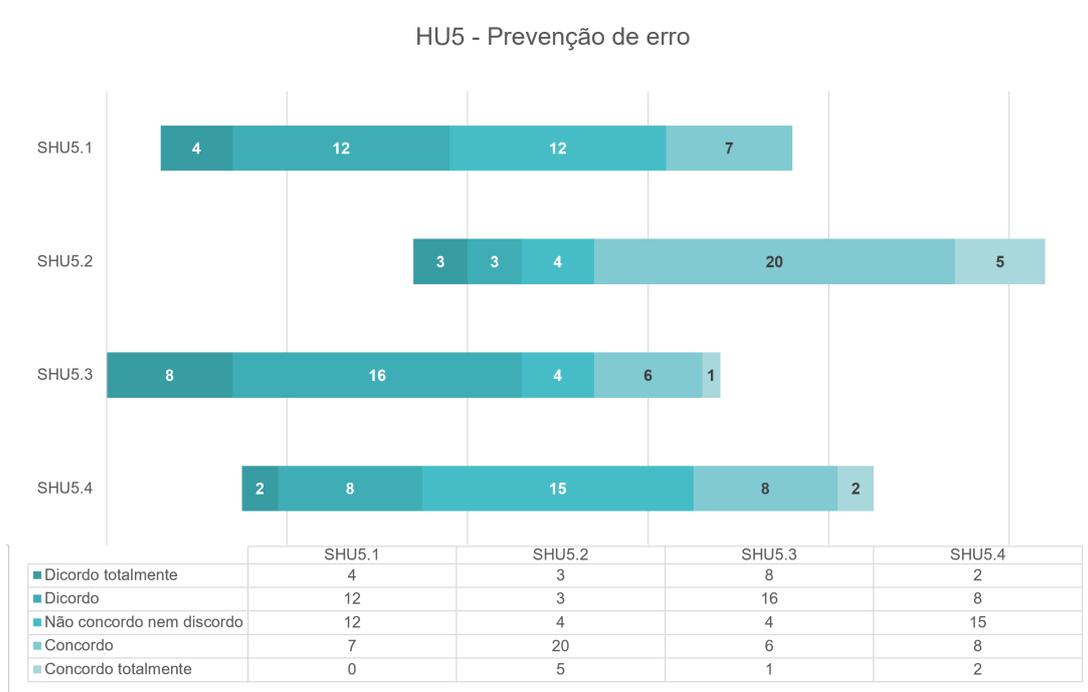


Figura 7.4: Resultado Heurística de Usabilidade 5.

A SHU5.1 pergunta se o sistema impede que o usuário cometa erros sempre que possível, e teve um resultado negativo em 46% (“Discordo totalmente” e “Concordo”), sendo que não teve nenhuma resposta no extremo positivo (“Concordo totalmente”). E a SHU5.3 questiona se o usuário é notificado caso ele opte por ficar logado no sistema, tendo 24 respostas negativas do total de 35. Já a SHU5.2 que trata da solicitação de confirmação quando o usuário dá algum comando que pode ter consequências negativas ou que não tenha como desfazer, teve 25 respostas positivas (aproximadamente, 71%).

Em termos de prevenção ao erro, o Aprender3 ainda tem pontos importantes de melhorias. É muito importante manter a segurança do sistema e de seus usuários. Se os usuários não se sentem seguros ao utilizar a ferramenta - como observado no retorno da SHU5.1 - pode ser que eles não utilizem tanto quanto é possível já que não sabem se podem cometer algum erro irreversível. E ainda tem a segurança dos dados dos usuários - retorno da SHU5.3 - que podem ser expostos caso o usuário não se lembre de *deslogar* do sistema e uma outra pessoa acesse antes que dê o *time out* padrão.

### **Heurística de Usabilidade 6 (HU6)**

A Heurística de Usabilidade 6 (HU6), com o título de “Reconhecimento em vez de memorização”, foi dividida em três sub-heurísticas (SHU6) e é para captar quão intuitiva é a ferramenta Aprender3. Ou seja, as sub-heurísticas focam na questão do mapeamento de ações. Através dessa heurística é possível saber se os usuários refazem suas sequências de ações espontaneamente, usando a lógica através dos menus do sistema, ou se ele precisa decorar seus passos uma vez que consegue realizá-los com sucesso para utilizar nas próximas vezes que interagir com o sistema.

O Aprender3 tem uma boa rastreabilidade, as respostas para essas sub-heurísticas foram todas com tendência positiva. Isso indica que o sistema não consome uma carga de memorização por parte do usuário já que ele consegue reproduzir suas operações pelo sentido dos menus de navegação da plataforma.

### **Heurística de Usabilidade 7 (HU7)**

A Heurística de Usabilidade 7 (HU7) identificada pelo título “Flexibilidade e eficiência do uso”, também dividida em três sub-heurísticas (SHU7), faz com que o uso da plataforma seja mais flexível, ou seja, garante que o usuário tenha mais de um meio de fazer a mesma ação - seja por diferentes telas que chegam no mesmo resultado ou por comandos do teclado que substituem os cliques do mouse.

Em relação à primeira sub-heurísticas (SHU7.1) que aborda o avanço entre os campos com a tecla *TAB* e a segunda sub-heurísticas (SHU7.2) que se refere à quantidade de passos realizados para acessar funcionalidades do sistema, o retorno foi com tendência para o positivo (46% para a SHU7.1 e 51% para SHU7.2). Mas a SHU7.3 teve uma tendência mais negativa com 40% (quatro respostas no extremo negativo e dez respostas no negativo).

Essa terceira sub-heurística apresenta o resultado em relação aos campos de pesquisa permitirem acessar histórico de consultas podendo selecionar informações digitadas anteriormente. Isso pode atrapalhar a experiência do usuário com a ferramenta porque acaba

entrando um pouco na HU6, onde exige certa memória do usuário já que ele não tem acesso ao histórico de suas pesquisas dentro da ferramenta.

### Heurística de Usabilidade 8 (HU8)

A Heurística de Usabilidade 8 (HU8) - “Estética e design minimalista” - teve um resultado com tendência extremamente positiva, 71% na SHU8.1; 66% na SHU8.2; e 67% na SHU8.3 de respostas positivas, considerando “Concordo totalmente” e “Concordo”.

Suas sub-heurísticas tratavam de títulos de telas e de menus ou itens de interface de formas claras, objetivas e distintas para que o usuário não se confunda de qual opção deve acessar, inclusive a fonte e o tamanho das letras que são usados para títulos ou textos nas páginas. Esse resultado obtido é muito bom porque indica que o Aprender3 tem elementos cada vez mais intuitivos e simples para seus usuários.

### Heurística de Usabilidade 9 (HU9)

A Heurísticas de Usabilidade 9 (HU9) teve um dos maiores resultados de “Não concordo nem discordo” (Figura 7.5) representada pelo título “Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros”, dividida em cinco sub-heurísticas (SHU9).

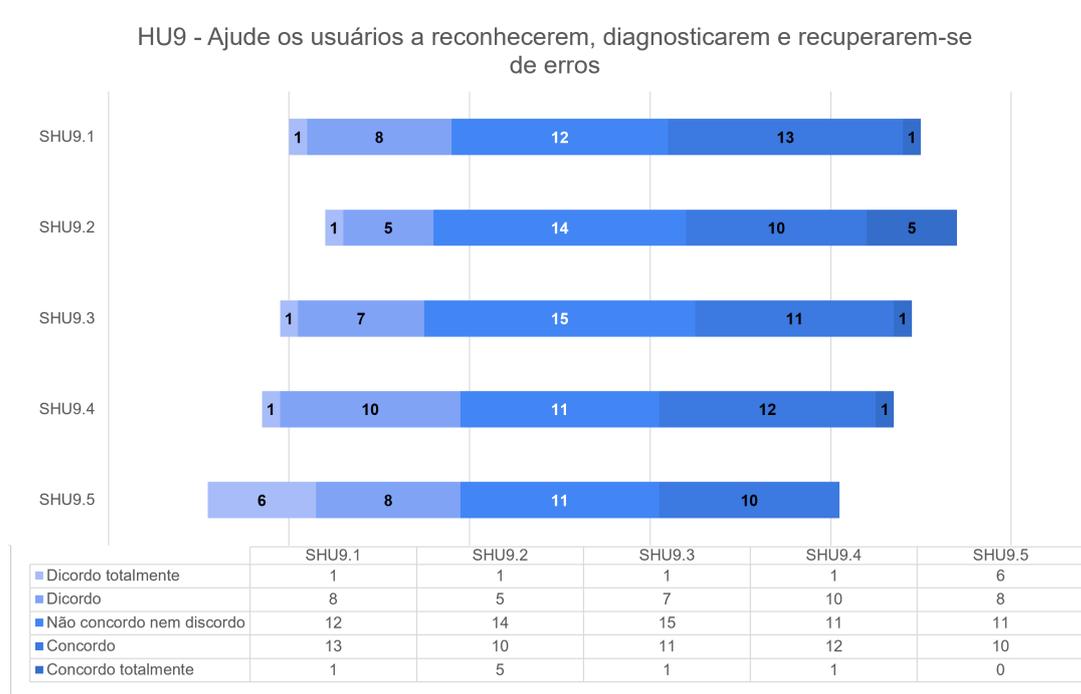


Figura 7.5: Resultado Heurística de Usabilidade 9.

Essa heurística discute se o usuário tem *feedback* dos seus erros, se esses possíveis erros são sinalizados e, se sim, se o usuário é notificado de como se recuperar do erro ou

se é indicado o motivo de tal erro. Em média, 36% das respostas foram imparciais o que pode indicar que os usuários não têm certeza se eles têm esse tipo de apoio da ferramenta ou não. Pode ser que os usuários não precisaram utilizar tais pontos do sistema, mas é importante revisar quais são os possíveis erros e, especialmente, quais são os erros mais críticos que podem ser cometidos dentro da plataforma do Aprender 3 e garantir que tais falhas não venham a acontecer ou que possam ser revertidas de alguma forma caso não seja possível impedir totalmente sua ocorrência.

### **Heurística de Usabilidade 10 (HU10)**

Por fim, a Heurística de Usabilidade 10 (HU10), que tem o título “Ajuda e documentação” é para avaliar o nível de ajuda que o sistema disponibiliza aos seus usuários, já que por mais simples que seja o sistema, sempre é preciso ter ajuda (manual) disponível.

Dividida em três sub-heurísticas, a HU10 teve uma tendência de ficar dividida em opiniões (nem muito positiva, nem muito negativa), mas a SHU10.2 é importante ser ressaltada. Essa sub-heurística trata de a informação de ajuda ser fácil de encontrar e teve 57% de respostas negativas. Então, apesar dos estudantes terem afirmado que existem instruções, a maioria afirmou que não são de fácil acesso.

Esse é um erro de usabilidade porque não se pode privar o usuário de informações acerca da ferramenta. Se ele tiver qualquer dúvida, por mais “simples” que possa parecer para quem desenvolveu o sistema ou para quem cuida dele diariamente, é preciso ter uma forma de conseguir respostas de maneira fácil.

### **Experiência do Usuário**

Em relação à experiência do usuário com o Aprender3, foram feitas questões separadas em dois polos onde os possíveis valores de respostas estavam num intervalo entre 0 e 6 - onde “0” representa uma proximidade de opinião com a palavra que está à esquerda e “6” representa afinidade com a palavra que está à direita. Ou seja, esses valores não representam notas, apenas para ver para qual polo tende a opinião dos usuários a respeito da plataforma analisada.

Por exemplo, a Figura 7.6 é a primeira pergunta do questionário sobre a experiência do usuário. Quem responde mais próximo de “0” tende a concordar que o Aprender3 é “Agradável” e quem responde mais perto do “6”, concorda que o Aprender3 é “Desagradável”.

Na Figura 7.7 temos o resultado de todas essas perguntas. De um modo geral, as respostas tendem ao neutro - valor “3” (representado pela quarta barra vertical no gráfico de cada pergunta) - e ficam bem divididas nos extremos positivo e negativo. Onde tiveram mais discrepâncias foi na primeira pergunta onde a maior parte (57%) tendeu para a



Figura 7.6: Exemplo de pergunta de experiência do usuário.

opinião de que o Aprender3 é agradável; a terceira pergunta que, aproximadamente, 66% dos participantes apontaram o Aprender3 como Bonito; e quarta, onde 54% afirmaram que o Aprender3 tende a ser Bom.

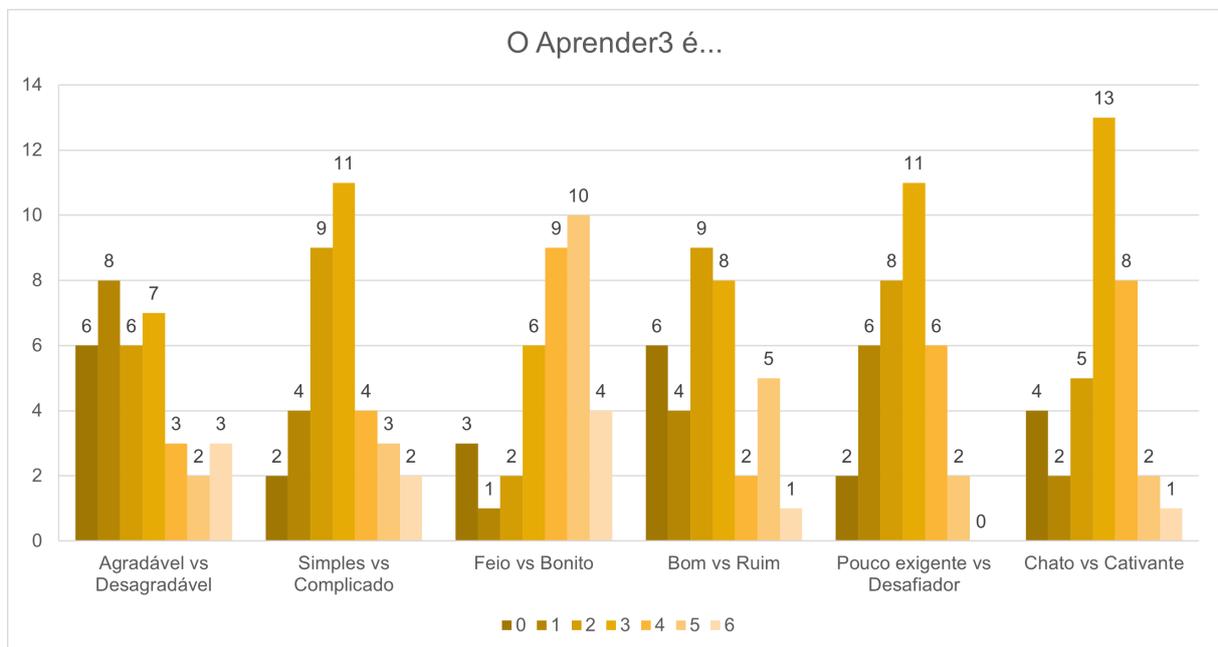


Figura 7.7: Resultado da Experiência do Usuário com o Aprender3.

É possível observar o resultado atribuindo o valor +1 para as respostas positivas e o valor -1 para respostas negativas e realizando a média do valor total obtido. Em termos de qualidade hedônica, vista pelos itens “Agradável vs Desagradável” e “Chato vs Cativante”, a média é igual a 1, ou seja, positiva. Para qualidade pragmática, com os itens “Simples vs Complicado” e “Pouco exigente vs Desafiador”, a média foi, aproximadamente, 1,17, também positiva. E para construções avaliativas com os itens “Feio vs Bonito” e “Bom vs Ruim”, a média foi, aproximadamente, 2,33. Mas, apesar da opinião geral ser boa, ainda assim alguns estudantes relataram no questionário certos problemas que enfrentam. Um deles disse que:

“Alguns menus são confusos, a organização de tópicos (principalmente com o passar do semestre) é complicada e acumula muitas informações o que na hora de acessar uma informação pode exigir mais tempo, alguns emails de informações chegam muito tempo depois e em algumas matérias (seria legal poder minimizar os tópicos e caso alguma coisa fosse adicionada ao tópico minimizado uma sinalização no tópico poderia ser feita) o sistema envia informações exageradamente (algumas vezes cada aluno que realiza o envio de uma atividade dispara um email para toda a turma)”

Poderia se ter uma melhor padronização interna por parte dos professores. Cada professor cria e cadastra tópicos em suas disciplinas do seu jeito, o que pode se tornar confuso se não for feito de maneira organizada. Algumas partes do *layout* poderiam ser melhoradas adicionando funções como a descrita pelo estudante, podendo minimizar tópicos que já foram finalizados e/ou não são mais de interesse do aluno dentro do espaço da disciplina, por exemplo. E a plataforma poderia ter configuração de notificações cada vez que o estudante se cadastrasse em uma nova disciplina evitando *e-mails* indesejados.

Mais um relato dos estudantes é em relação a adicionar novos recursos ao Aprender3 possibilitando a realização de atividades avaliativas de diferentes formas direto pela plataforma. Atualmente, com o ensino remoto, os professores da UnB utilizam diversas ferramentas para realizar uma única disciplina - uma ferramenta de comunicação, outra para atividades avaliativas e mais uma para atividades assíncronas, por exemplo - e isso se torna cansativo e pode até mesmo perder o rastreamento de todas as atividades.

Por último, alguns outros pontos foram citados na questão aberta que são válidos de atenção. Três estudantes relataram dificuldade na hora de buscar a matéria que estão cursando no Aprender3.

Aluno 1: “Os nomes das matérias poderiam ser padronizados de acordo com o SIGGA. Todas as matérias criadas deveriam estar categorizadas em algum curso, e não existindo matérias fora de categoria. A página inicial deveria ser o painel do aluno, mas é um menu extenso e sem utilidade com todas as matérias apresentadas sem qualquer sequência ou categoria, forçando o aluno imediatamente a procurar rotas alternativas para procurar a matéria desejada.”

Aluno 2: “O mecanismo de busca para inscrição de disciplinas deveria ser mais apurado, pois as vezes é um pouco difícil encontrar a turma a se inscrever devido à não padronização de nomenclatura das matérias.”

Aluno 3: “Acredito que a barra de busca por matérias poderia ser maior. Quando entramos no aprender, a barra fica escondida e aparecem várias disciplinas que nem sempre são de nosso interesse.”

Com essas respostas, é possível perceber que falta conexão entre o sistema oficial utilizado atualmente pela UnB para matrícula em disciplinas, o SIGAA, e o Aprender3. Essa falta de conexão e padronização no momento de cadastrar as disciplinas no Moodle, faz com que nem sempre o aluno ache a sua matéria e pode até perder algum conteúdo

ou prazo por conta disso. Deveria ter um maior controle desse padrão de cadastramento de disciplinas no Aprender3 ou, de forma ideal, uma integração com o sistema SIGAA.

De uma forma geral, a experiência do usuário com o Aprender3 é boa. As respostas tenderam sempre para o polo positivo tanto usabilidade quanto de aparência e identificação com a ferramenta. Mas há espaço para melhorias e algumas adequações que iria aperfeiçoar a usabilidade do sistema.

# Capítulo 8

## Considerações Finais

Esse trabalho teve como objetivo geral identificar os pontos fortes do Aprender3 em relação à sua usabilidade e os pontos de possíveis melhorias. E, levando em consideração as respostas obtidas no questionário aplicado aos estudantes da Universidade de Brasília que são usuários constantes da ferramenta Aprender3, é possível verificar que é um bom sistema, mas que ainda possui itens importantes a melhorar em sua usabilidade.

Em termos de *layout*, padronização de telas e menus, a estrutura e a estética num geral, o Aprender3 teve ótimas avaliações. Seus menus são bem-sinalizados, não ambíguos, todas as telas do sistema seguem a mesma padronização de cores e fontes, é agradável aos olhos e fácil de se navegar por ser intuitivo e ter uma boa lógica em maior parte do tempo.

Mas, a respeito dos pontos de melhorias, temos algumas categorias que precisam de atenção. A primeira parte é a de performance e de disponibilidade. Tiveram relatos de estudantes que enfrentaram travamentos da plataforma que impactaram seus trabalhos importantes e alguns atrasos observáveis podem ser notados sem que os usuários sejam notificados. Um dos pontos da usabilidade é garantir que o software analisado esteja disponível a maior parte do tempo e, caso fique indisponível em algum momento, que o usuário seja notificado e, se possível, que tenha uma previsão de retorno da disponibilidade do sistema. Isso também visa evitar, inclusive, que o usuário pense que o erro possa ser local e exclusivo dele. Para isso é preciso sempre avaliar o servidor em que se encontra hospedado o sistema e que passe por manutenções constantes para bloquear a maior quantidade possível de problema de disponibilidade.

Outro ponto é a segurança da plataforma. Alguns detalhes podem ser melhorados como, por exemplo, verificar se o usuário deseja ficar *logado* na máquina ou não, e um melhor mapeamento e transparência dos possíveis erros que podem ser cometidos durante o uso da ferramenta, sempre garantindo que são reversíveis e bem-sinalizados de acordo com a severidade das consequências.

Também é preciso um estudo de como melhorar o acesso às informações de ajuda da

ferramenta. Apesar do Aprender3 ser um sistema Moodle - que é aberto e é possível encontrar alguns auxílios - é preciso garantir que os usuários tenham como encontrar a ajuda necessária de forma rápida e fácil e, de preferência, uma ajuda específica da ferramenta Aprender. Apesar de muitos saberem que existe esse tipo de amparo, a maior parte dos usuários não sabem onde pode encontrá-lo.

Por último, é válido um estudo mais aprofundando, podendo até virar um trabalho futuro, das possibilidades que o Moodle oferece para que sejam aplicadas ao Aprender3 - após levar esses resultados para a diretoria do Centro de Educação a Distância (CEAD) da UnB. Já que o Moodle é uma plataforma de código aberto, ele é altamente versátil e personalizável, então é possível ter outros recursos que podem melhorar a experiência do usuário com a ferramenta e, até mesmo, a experiência em sala de aula - mesmo que de forma remota - com a disciplina em si, levando a um melhor engajamento do estudante. Também é importante lembrar que, se novos recursos forem adicionados, que os professores recebam treinamento e explicação para o uso adequado desses recursos. Esse estudo já pode levar em consideração, também, a integração com outros sistemas da Universidade de Brasília.

# Referências

- ISO 9241-210. Ergonomics of human-system interaction - part 210: Human-centred design for interactive systems. URL <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-1:v1:en>. Acessado: 16 de julho de 2019. 22
- Simone Diniz Junqueira Barbosa and Bruno Santana da Silva. *Interação Humano-Computador*. Elsevier Editora Ltda, Rio de Janeiro, Brasil, 1st edition, 2010. ISBN 9788535234183. 3, 4, 5, 8, 9, 11
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF, 2015. 16
- Brasil. Lei nº 14.040, de 18 de agosto de 2020. *Diário Oficial da União*, 2020a. ISSN 1677-7042. URL <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=19/08/2020&jornal=515&pagina=4>. 1
- Brasil. Resolução cne/cp nº 2, de 10 de dezembro de 2020. *Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação*, 2020b. ISSN 1677-7042. URL <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=11/12/2020&jornal=515&pagina=52>. 1
- Josiane Vieira Campos, Thaiana Pereira dos Anjos, Leila Amaral Gontijo, and Milton Luiz Horn Vieira. A usabilidade e acessibilidade de um ambiente virtual de aprendizagem com foco no usuário idoso: uma verificação ergonômica do moodle. pages 1–3, Santa Catarina, 2015. Biblioteca Digital de Periódicos. 11
- Ruyther Parente Da Costa, Edna Dias Canedo, Rafael Timóteo De Sousa, Robson De Oliveira Albuquerque, and Luis Javier García Villalba. Set of usability heuristics for quality assessment of mobile applications on smartphones. *IEEE Access*, 7:116145–116161, 2019. doi: 10.1109/ACCESS.2019.2910778. 2
- Walter Cybis, Adriana Holtz Betiol, and Richard Faust. *Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações*. Novatec Editora, São Paulo, Brasil, 3rd edition, 2015. ISBN 9788575224595. 6, 7, 12, 22, 23, 25, 26, 27, 30, 31
- Ruyther Parente da Costa. Conjunto de heurísticas de usabilidade para avaliação de aplicações móveis em smartphones. Master’s thesis, Universidade de Brasília, 2019. 31, 32, 42
- Heloísa Vieira da Rocha and Maria Cecília Baranauskas. *Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador*. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, Campinas, SP, Brasil, 1st edition, 2003. 6, 7, 8

- Rebeca Alves de Almeida. Educação híbrida: benefícios do uso de Tecnologias de Informação e Comunicação em um curso presencial, 2014. Monografia (Bacharelado em Administração)—Universidade de Brasília, Brasília. 1, 42
- Cláudio de Oliveira and Samuel Pedrosa Moura. Tic's na educação: A utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. *PE-DAGOGIA EM AÇÃO*, 2015. URL <http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/view/11019>. 17, 18, 20
- Clarisse S. de Souza. Avaliação heurística e testes de usabilidade. URL <https://docplayer.com.br/41498435-Avaliacao-heuristica-e-testes-de-usabilidade.html>. Acessado: 10 de março de 2020. 28
- Clarisse Sieckenius de Souza, Jair Cavalcanti Leite, Raquel Oliveira Prates, and Simone D.J. Barbosa. Interação humano-computador: Perspectivas cognitivas e semióticas. pages 420–470, Rio de Janeiro, 1999. Edições EntreLugar. 4, 28
- Ivanildo José Melo Filho, Rosângela Saraiva Carvalho, Alex Sandro Gomes, Paulo André da Rocha Perris, Rodrigo Lins Rodrigues, and Fábio Denilson de Oliveira Feliciano. Comparative analysis of usability between learning management systems amadeus and moodle. *Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)*, 2014. ISSN 2317-6121. doi: <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2014.22.01.107>. URL <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2407>. 20, 21, 23
- Antônio Carlos Gil. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. EDITORA ATLAS S.A., São Paulo, Brasil, 4th edition, 2002. 42
- H. Rex Hartson. Executive overview of usability engineering. pages 1–22, Washington, 1997. U.S. Government Printing Office. 11
- Marc Hassenzahl. The interplay of beauty, goodness, and usability in interactive products. *Human-Computer Interaction*, 19:319–349, 12 2004. doi: 10.1207/s15327051hci1904\_2. 37
- Thomas T. Hewett, Ronald Baecker, Stuart Card, Tom Carey, Jean Gasen, Marilyn Mantei, Gary Perlman, Gary Strong, and William Verplank. Acm sigchi curricula for human-computer interaction. Technical report, New York, NY, USA, 1992. URL <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2594128>. 4, 5
- Jamil Ahmad Itmazi and Miguel Gea Megías. Survey: Comparison and evaluation studies of learning content management systems. *Unpublished manuscript*, 2005. URL [https://www.researchgate.net/profile/Jamil\\_Itmazi/publication/267856221\\_SURVEY\\_COMPARISON\\_AND\\_EVALUATION\\_STUDIES\\_OF\\_LEARNING\\_CONTENT\\_MANAGEMENT\\_SYSTEMS/links/54b93aed0cf2d11571a31e7d.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jamil_Itmazi/publication/267856221_SURVEY_COMPARISON_AND_EVALUATION_STUDIES_OF_LEARNING_CONTENT_MANAGEMENT_SYSTEMS/links/54b93aed0cf2d11571a31e7d.pdf). 39
- Francisco José Martins, Débora Nice Ferrari, and Cláudio F. R. Geyer. jxchat - um sistema de comunicação eletrônica inteligente para apoio a educação a distância. *XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - NCE - IM/UFRJ*, pages 445–454, 2003. doi: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2003.445-454>. 1

Antonio Cesar Amaru Maximiano. *Introdução à Administração*. Atlas, São Paulo, 2010. 11

Marco Aurélio Medeiros. Iso 9241: uma proposta de utilização da norma para avaliação do grau de satisfação de usuários de software. Master's thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, 1999. 34, 35

José Manuel Moran. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. *INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: teoria & prática - PGIE - UFRGS*, pages 1–8, 2000. URL <https://www.seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/6474>. 16

José Manuel Moran, Marcos T. Masetto, and Marilda Aparecida Behrens. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Papirus, Campinas, SP, Brasil, 10th edition, 2000. 17, 18

W. T. Nakamura, Elaine Harada Teixeira de Oliveira, and Tayana Conte. Usability and user experience evaluation of learning management systems - a systematic mapping study. In *Proceedings of the 19th International Conference on Enterprise Information Systems - Volume 1: ICEIS*,, pages 97–108. INSTICC, SciTePress, 2017. ISBN 978-989-758-249-3. doi: 10.5220/0006363100970108. 20, 21, 22

Walter Nakamura, Elaine Oliveira, and Tayana Conte. Applying design science research to develop a technique to evaluate the usability and user experience of learning management systems. *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE*, 2018. doi: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.953>. URL <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8055>. 24, 25

Walter Takashi Nakamura, Leonardo Carneiro Marques, Luis Rivero, Elaine H. T. de Oliveira, and Tayana Conte. Are scale-based techniques enough for learners to convey their ux when using a learning management system? *Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)*, 2019. ISSN 2317-6121. URL <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/7788>. 22, 23

Jakob Nielsen. 10 usability heuristics for user interface design. *Nielsen Norman Group*, pages 1–3, 1994a. URL <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. 12, 42

Jakob Nielsen. How to conduct a heuristic evaluation. *Nielsen Norman Group*, pages 1–3, 1994b. URL <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>. 15

Jakob Nielsen. Usability metrics. *Nielsen Norman Group*, pages 1–3, 2001. URL <https://www.nngroup.com/articles/usability-metrics/>. 15

Filipe Landu Nzongo. Avaliando a atratividade de um produto interativo, além da usabilidade. *ANAIS DO INTERACTION LATIN AMERICA 2018*, 2018. URL <https://proceedings.science/ila-2018/papers/avaliando-a-atratividade-de-um-produto-interativo--alem-da-usabilidade?lang=pt-br>. 36, 37, 38

- Raquel Prates, Clarisse de Souza, and Simone Barbosa. Methods and tools: a method for evaluating the communicability of user interfaces. *Interactions - Association for Computing Machinery*, pages 31–38, 2000. URL <https://interactions.acm.org/archive/view/jan.-feb.-2000/methods-and-tools-a-method-for-evaluating-the-communicability-of-user->. 10
- Raquel Oliveira Prates and Simone Diniz Junqueira Barbosa. Avaliação de interfaces de usuário – conceitos e métodos. Rio de Janeiro, 1999. Congresso da SBC. 5, 7, 9, 10
- Jennifer Preece, Yvonne Rogers, and Helen Sharp. *Interaction design: beyond human-computer interaction*. John Wiley & Sons, USA, 3rd edition, 2002. ISBN 0471492787. 11, 15
- R. J. Richardson. *Pesquisa Social, métodos e técnicas*. EDITORA ATLAS S.A., São Paulo, Brasil, 4th edition, 2010. 42, 43
- Ben Shneiderman. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA, 3rd edition, 1997. ISBN 0201694972. 14
- Ketiuce Ferreira Silva and Sertório Amorim Silva Neto. O processo de ensino aprendizagem apoiado pelas tics: Repensando práticas educacionais. *Tecnologias Digitais Aplicadas à Educação, da Uniminas*, 2008. URL [http://ketiuce.com.br/TDAE/Artigo\\_TDAE\\_Ketiuce2.pdf](http://ketiuce.com.br/TDAE/Artigo_TDAE_Ketiuce2.pdf). 20
- Milene Selbach Silveira and Mára Lúcia Fernandes Carneiro. Diretrizes para a avaliação da usabilidade de objetos de aprendizagem. *Anais do 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012)*, pages 1–10, 2012. URL <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1713>. 12
- Liane Margarida Rockenbach Tarouco, Marie-Christine Julie Mascarenhas Fabre, Mary Lúcia Pedroso Konrath, and Anita Raquel Grando. Objetos de aprendizagem para m-learning. *Congresso Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUCEsu) - Florianópolis*, 2004. URL [http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem\\_sucesu.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf). 18, 19
- Tania Tavares-Siva, José Armando Valente, and Paulo Dias. Diferentes abordagens da educação a distância mediada por computador e via internet. *Scitis, vol. 1 - Universidade Paulista*, 2014. URL <https://www.unip.br/scitis/edicoes/1edicao/files/basic-html/page12.html>. 19
- Brigitte Tsurue Yunoki. Utilização do Moodle como ambiente de apoio ao ensino presencial: estudo de caso do curso de Biblioteconomia da Universidade de Brasília, 2009. Monografia (Bacharelado em Biblioteconomia), Universidade de Brasília, Brasília, Brazil. 39, 40, 41

# Apêndice A

## Questionário de Usabilidade do Aprender3

# Avaliação de Usabilidade - Aprender UnB

Este questionário faz parte do meu trabalho de conclusão de curso (Computação - UnB) e tem o objetivo de avaliar a usabilidade do Moodle utilizado na Universidade de Brasília: o Aprender.

A proposta é coletar informações sobre a Usabilidade do Aprender3 e, ao final, propor melhorias para a ferramenta de forma que fique mais fácil e agradável de se utilizar.

A usabilidade é “a capacidade que um produto tem de oferecer ao seu usuário, em um contexto específico de uso, a realização das tarefas e objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação”. E será analisada com base nas Heurísticas de Usabilidade (HU) de Nielsen.

## \*Obrigatório

1. É estudante ou professor na Universidade de Brasília (UnB)? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim - Estudante

Sim - Professor

Não

Aprender3

Esta página é dedicada para avaliar a usabilidade do Aprender3.

2. HU1 - Visibilidade do estado do sistema: Por exemplo, o usuário deve conseguir identificar a página em que se encontra e quais ações pode realizar a partir dessa tela. \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Cada tela do sistema começa com um título que descreve o conteúdo da tela?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se o sistema receber informações importantes de ações de fundo (por exemplo, notificações internas), o sistema responde alertando os usuários?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O sistema fornece divulgação de progresso informativo ao executar uma ação que o usuário precisa aguardar (porcentagem de conclusão ou tempo de espera até completar a tarefa)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se forem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Se forem utilizados menus expansíveis, os rótulos dos menus indicam que eles se expandem para um conjunto de opções?

---

Se houver atrasos observáveis (mais de cinco segundos) no tempo de resposta do sistema, o usuário é informado sobre o estado da aplicação?

---

3. HU2 - Correspondência entre o sistema e o mundo real: Por exemplo, as mensagens de erro evitando a apresentação de termos técnicos. \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Os ícones que correspondem a ações são familiares ao usuário, dado o contexto em que a aplicação está inserida?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As teclas de função estão nomeadas de forma clara e distinta?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As terminologias dos textos utilizados na aplicação são consistentes com o domínio das tarefas do usuário?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. HU3 - Controle e liberdade do usuário: Por exemplo, caso confirme uma alteração no sistema, mas verifica que informou dados errados, ele deve conseguir facilmente cancelar a alteração se ainda não foi realizada ou editar as informações. \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
O usuário pode interagir com o sistema continuamente (sem enfrentar travamentos ou congelamentos do sistema)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quando a tarefa do usuário é concluída, o sistema aguarda um sinal do usuário antes de finalizá-la de fato?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se uma caixa de diálogo estiver aparecendo, a localização do botão positivo ("OK" ou "Próximo") é no lado direito e do negativo ("Cancelar" ou "Voltar") no lado esquerdo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. HU4 - Consistência e padrões: Por exemplo, se for utilizado o fundo azul com botões amarelos na página de login, nas páginas internas do sistema este padrão de cores deve ser mantido. \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Todas as telas do sistema são exibidas de forma consistente independente do browser utilizado ou do tamanho da tela?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existe um design consistente no tamanho físico dos elementos da tela (tamanho da fonte, tamanho do elemento em relação a outros)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As cores são consistentes em toda a aplicação?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. HU5 - Prevenção de erro: Por exemplo, as mensagens de confirmação de determinada ação, para que o usuário não precise refazer a ação corrigindo o erro anterior. \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
O sistema impede que usuários cometam erros sempre que possível?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usuários são solicitados a confirmar comandos que possam ter consequências drásticas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quando o usuário opta por ficar logado, ele recebe uma mensagem informando sobre os possível riscos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opções de menu são lógicas, distintas e mutuamente exclusivas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. HU6 - Reconhecimento em vez de memorização: Por exemplo, a cada nova tela que o usuário acessar devem estar claras as próximas opções que ele tem, de maneira que mesmo sem decorar ele consiga acertar o caminho de primeira. \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
O sistema fornece mapeamento, ou seja, as ações são intuitivas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil repetir os caminhos feitos nos menus de navegação?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os campos de entrada de dados obrigatórios estão claramente marcados?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. HU7 - Flexibilidade e eficiência do uso: Por exemplo, uma tela de um sistema que tem a opção de consultar e alterar, caso ele consulte e depois decida que quer alterar ele terá essa opção dentro da tela de consulta. \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Usuários podem avançar e retroceder entre campos pela tecla TAB, por exemplo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As principais funcionalidades da aplicação são facilmente acessadas (poucos passos a serem realizados)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Em campos de pesquisa é permitido acessar o histórico de forma a permitir que usuários selecionem informações digitadas anteriormente?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. HU8 - Estética e design minimalista: O sistema deve ter um design simples o suficiente para evitar ambiguidade ou dúvida na hora de realizar a tarefa. \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Cada tela tem um título curto, simples, claro e distinto?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os títulos dos menus ou itens da interface são breves, mas longos o suficiente para se comunicar?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O sistema não usa muitos tipos de letra (fontes podem ser usadas para enfatizar o conteúdo, mas muitas fontes podem confundir o usuário)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. HU9 - Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros: Por exemplo, não são todos que conhecem o que o código de erro “500” quer dizer, mas se for apresentada a mensagem “Erro interno no servidor” o usuário saberá que precisa recorrer a ajuda externa. \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Algun feedback é usado para sinalizar um erro?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As mensagens de erro são breves, não ambíguas e gramaticalmente corretas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se um erro for detectado, o sistema realça o erro e/ou elemento que precisa ser alterado?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mensagens de erro sugerem a causa do problema?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mensagens de erro indicam qual ação o usuário precisa executar para corrigir o erro?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. HU10 - Ajuda e documentação: Por exemplo, uma ferramenta de calculadora por mais que seja intuitiva e conhecida da maioria das pessoas, é preciso ajuda caso alguém não tenha conhecimento ou esteja procurando opções avançadas. \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Existem intruções ou tutorias de ajuda?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A informação de ajuda é fácil de encontrar?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quando o usuário começa a usar o sistema pela primeira vez, o sistema fornece instruções (ou dicas)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Experiência do Usuário com o Aprender3

Responda a respeito da sua experiência com o Aprender3.

12. O Aprender3 é: \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	6	
Agradável	<input type="radio"/>	Desagradável						

13. O Aprender3 é: \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	6	
Simple	<input type="radio"/>	Complicado						

14. O Aprender3 é: \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	6	
Feio	<input type="radio"/>	Bonito						

15. O Aprender3 é: \*

*Marcar apenas uma oval.*

	0	1	2	3	4	5	6	
Bom	<input type="radio"/>	Ruim						

16. O Aprender3 é: \*

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	
Pouco exigente	<input type="radio"/>	Desafiador						

17. O Aprender3 é: \*

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	
Chato	<input type="radio"/>	Cativante						

Comentários  
sobre  
Aprender3

Este espaço foi separado caso queira complementar sua resposta ressaltando algum ponto de possível melhoria no Aprender3; ou citando alguma funcionalidade que sente falta ou seria útil adicionar ao sistema (principalmente considerando o atual momento de ensino à distância); ou, até mesmo, acrescentar informações a respeito de alguma questão anterior desse questionário.

18. Deixe aqui sua contribuição

---

---

---

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

# Anexo I

## Conjunto de Sub-Heurísticas adaptadas

Sub-Heurística Original	Sub-Heurística Adaptada
Cada tela da aplicação começa com um título ou um cabeçalho que descreve o conteúdo da tela?	Cada tela do sistema começa com um título que descreve o conteúdo da tela?
Se o sistema receber informações importantes de ações de fundo (por exemplo, notificações internas do aplicativo, processo de envio upload ou download, entre outros), o sistema responde (por exemplo, vibrar, soar) alertando os usuários?	Se o sistema receber informações importantes de ações de fundo (por exemplo, notificações internas), o sistema responde alertando os usuários?
O sistema fornece divulgação de progresso informativo ao executar uma ação que o usuário precisa aguardar (porcentagem de conclusão ou tempo de espera para completar a tarefa)?	O sistema fornece divulgação de progresso informativo ao executar uma ação que o usuário precisa aguardar (porcentagem de conclusão ou tempo de espera até completar a tarefa)?
Se forem utilizados menus expansíveis, os rótulos dos menus indicam que eles se expandem para um conjunto de opções?	Se forem utilizados menus expansíveis, os rótulos dos menus indicam que eles se expandem para um conjunto de opções?
Se houver atrasos observáveis (mais de cinco segundos) no tempo de resposta do sistema, o usuário é informado sobre o estado da aplicação?	Se houver atrasos observáveis (mais de cinco segundos) no tempo de resposta do sistema, o usuário é informado sobre o estado da aplicação?

Os ícones são familiares ao usuário, dado o contexto em que a aplicação está inserida ?	Os ícones que correspondem a ações são familiares ao usuário, dado o contexto em que a aplicação está inserida?
As teclas de função estão nomeadas (labeled) de forma clara e distinta?	As teclas de função estão nomeadas de forma clara e distinta?
As terminologias dos textos utilizados na aplicação são consistentes com o domínio das tarefas do usuário (são significativas ao usuário)?	As terminologias dos textos utilizados na aplicação são consistentes com o domínio das tarefas do usuário?
O usuário pode interagir com o sistema continuamente (sem enfrentar travamentos ou congelamentos do sistema)?	O usuário pode interagir com o sistema continuamente (sem enfrentar travamentos ou congelamentos do sistema)?
Quando a tarefa de um usuário é concluída, o sistema aguarda um sinal do usuário antes de finalizá-la de fato?	Quando a tarefa de um usuário é concluída, o sistema aguarda um sinal do usuário antes de finalizá-la de fato?
Se uma caixa de diálogo estiver aparecendo, a localização do botão positivo (por exemplo, botão “OK”, botão “Próximo”) no lado direito e do negativo (por exemplo, botão “Cancelar”, botão “Voltar”) esta à esquerda? (Colocar botões positivos à direita dá uma sensação de continuar e progredir na tarefa, ao passo que colocar os botões negativos à esquerda dão uma sensação de reverter a tarefa. Isso também é mais fácil de compreender de relance.)	Se uma caixa de diálogo estiver aparecendo, a localização do botão positivo (“OK” ou “Próximo”) é no lado direito e do negativo (“Cancelar” ou “Voltar”) no lado esquerdo?
Todas as telas do sistema são exibidas de forma consistente com todos os dispositivos de diferentes plataformas/fabricantes (por exemplo, iPhone, Samsung Galaxy)?	Todas as telas do sistema são exibidas de forma consistente independente do browser ou do tamanho da tela?
Existe um design consistente no tamanho físico dos elementos da tela (tamanho da fonte, tamanho do elemento em relação a outros)?	Existe um design consistente no tamanho físico dos elementos da tela (tamanho da fonte, tamanho do elemento em relação a outros)?
As cores são consistente em todo o aplicativo?	As cores são consistente em toda a aplicação?

O sistema impede que usuários cometam erros sempre que possível?	O sistema impede que usuários cometam erros sempre que possível?
Usuários são solicitados a confirmar comandos que tenham consequências drásticas e destrutivas?	Usuários são solicitados a confirmar comandos que tenham consequências drásticas?
Quando o usuário opta por ficar logado, ele recebe uma mensagem informando sobre os possíveis riscos (caso exista)?	Quando o usuário opta por ficar logado, ele recebe uma mensagem informando sobre os possíveis riscos?
Opções de menu são lógicas, distintas e mutuamente exclusivas?	Opções de menu são lógicas, distintas e mutuamente exclusivas?
O sistema fornece mapeamento, ou seja, os relacionamentos entre gestos e ações são intuitivos?	O sistema fornece mapeamento, ou seja, as ações são intuitivas?
Os campos de entrada de dados obrigatórios estão claramente marcados?	Os campos de entrada de dados obrigatórios estão claramente marcados?
As principais funcionalidades da aplicação são facilmente acessadas (poucos passos a serem realizados)?	As principais funcionalidades da aplicação são facilmente acessadas (poucos passos a serem realizados)?
Em campos de pesquisa é permitido acessar o histórico de forma a permitir que usuários selecionem informações digitadas anteriormente?	Em campos de pesquisa é permitido acessar o histórico de forma a permitir que usuários selecionem informações digitadas anteriormente?
Cada tela de entrada de dados tem um título curto, simples, claro e distinto?	Cada tela tem um título curto, simples, claro e distinto?
Os títulos dos menus ou itens da interface são breves, mas longos o suficiente para se comunicar?	Os títulos dos menus ou itens da interface são breves, mas longos o suficiente para se comunicar?
O sistema não usa muitos tipos de letra (fontes podem ser usadas para enfatizar o conteúdo, mas muitas fontes podem confundir os usuários)?	O sistema não usa muitos tipos de letra (fontes podem ser usadas para enfatizar o conteúdo, mas muitas fontes podem confundir os usuários)?
O som ou algum feedback tátil são usado para sinalizar um erro?	algum feedback é usado para sinalizar um erro?
As mensagens de erro são breves e não ambíguas?	As mensagens de erro são breves e não ambíguas?

Se um erro for detectado em um campo de entrada de dados, o sistema realça o erro e/ou o elemento que precisa ser alterado?	Se um erro for detectado, o sistema realça o erro e/ou o elemento que precisa ser alterado?
Mensagens de erro sugerem a causa do problema?	Mensagens de erro sugerem a causa do problema?
Mensagens de erro indicam qual ação o usuário precisa executar para corrigir o erro?	Mensagens de erro indicam qual ação o usuário precisa executar para corrigir o erro?
Existe ajuda para dados sensíveis do usuário?	Existem instruções ou tutorias de ajuda?
É fácil acessar e retornar do sistema de ajuda?	A informação de ajuda é fácil de encontrar?
Quando os usuários começam a usar o sistema pela primeira vez, o sistema fornece instruções (ou dicas)?	Quando o usuário começa a usar o sistema pela primeira vez, o sistema fornece instruções (ou dicas)?

Tabela I.1: Tabela de síntese das sub-heurísticas do Costa utilizadas nesse trabalho.

# Anexo II

## Conjunto de Sub-Heurísticas excluídas

Motivo da Exclusão	Sub-Heurísticas Excluídas
Não se aplicam ao Aprender	<p>(7) Se o usuário está rolando para o limite de um elemento (por exemplo, listview), há alguma sugestão visual?</p> <p>(8) Se o sistema contém splash screens (primeira tela mostrada durante a execução de um aplicativo), há algum feedback visual do que o sistema está fazendo enquanto as telas iniciais são exibidas?</p> <p>(9) Se os modos sobrescrever e inserir estiverem disponíveis, há uma indicação visual de qual deles o usuário está?</p> <p>(12) Depois que o usuário conclui uma ação (ou grupo de ações), o aplicativo indica se é possível iniciar uma nova ação (ou grupo de ações)?</p> <p>(15) Existe feedback visual quando os objetos são movidos de um ponto da tela para outro?</p> <p>(18) As barras de status do sistema operacional são, na maioria das vezes (ou sempre) visíveis, exceto para conteúdo multimídia?</p>

- (19) Os botões do sistema operacional (por exemplo, botão voltar e botão inicial) são a maioria (ou sempre) visíveis, exceto para conteúdo multimídia?
- (27) Os elementos da interface, relacionados e interdependentes, aparecem na mesma tela?
- (32) O sistema alinha automaticamente o formato para valores numéricos (por exemplo, inserindo espaços à direita, entrelinhas, vírgulas e/ou um símbolo monetário)?
- (35) O teclado virtual é exibido apenas quando necessário?
- (36) Caso o teclado virtual seja exibido, o usuário é capaz de minimizá-lo?
- (42) Existe uma função “desfazer” a nível de uma única ação, uma entrada de dados e um grupo completo de ações?
- (45) Se os usuários puderem voltar a tela anterior, poderão alterar sua opção ou algum dado?
- (46) Se listviews forem longas (por exemplo, mais de sete itens), os usuários podem selecionar quaisquer itens simplesmente ao rolar a lista?
- (48) O sistema usa transições para mostrar relações entre telas?
- (49) Os usuários podem digitar antecipadamente em campos de entrada de dados, caso não tenha preenchido os campos anteriores?
- (50) As alterações de caracteres são permitidos nos campos de entrada de dados?
- (52) Caso o aplicativo possibilite o uso de um ponteiro de mouse, os usuários têm a opção de clicar em itens da interface?

- (56) Os padrões de design da plataforma (por exemplo, as diretrizes de design do iOS e Android) são seguidos?
- (63) A aparência da fonte do sistema (por exemplo, tamanho, tipo de letra) pode ser alterado para ser consistente com a aparência da fonte do sistema operacional (por exemplo, iOS ou Android)?
- (65) A estrutura de um valor, na entrada de dados do aplicativo, é consistente em todo o sistema?
- (66) O sistema de navegação do aplicativo é padronizado?
- (67) A interação por gestos em elementos semelhantes da interface é padronizado em todo o aplicativo?
- (68) A estrutura de um valor na entrada de dados é consistente em todo o aplicativo?
- (74) Objetos na tela têm o tamanho fácil de tocar?
- (75) Objetos tocáveis (por exemplo, botões) da tela estão colocados muito próximos?
- (77) Embora a parte visível do elemento da tela possa ser pequena, há algum espaço de destino invisível que caso o usuário o atinga, a ação ainda será realizada?
- (82) Campos de entrada de dados da tela contêm valores padrão quando apropriado?
- (83) Todos os dados que o usuário precisa são exibidos em cada etapa de uma sequência de transações (várias telas)?
- (85) A primeira palavra (quando disponível) de cada escolha (elemento interativo da interface) do usuário é a mais importante?

- (91) As solicitações, sugestões e mensagens são colocadas em locais que o usuário provavelmente estará olhando na tela (locais intuitivos para mostrar determinada informação)?
- (92) Áreas de texto na tela têm “espaço para respirar” ao redor delas?
- (93) Existe uma distinção visual óbvia entre o “escolha um” e “escolha muitos” em uma lista de elementos?
- (97) Objetos interativos da interface, inativos, estão esmaecidos ou com coloração mais fraca em relação as outras cores?
- (99) As bordas são usadas para identificar grupos de objetos ou informações significativos?
- (102) Há bom contraste de cores e brilho entre as cores da imagem e do plano de fundo?
- (103) As cores claras, brilhantes e saturadas foram usadas para enfatizar os dados importantes em relação as cores mais escuras?
- (111) As telas iniciais que não fazem nada (nenhuma tarefa em segundo plano, apenas mostre a imagem ou o vídeo) foram evitadas?
- (113) O sistema utiliza informações do dispositivo como data e hora e geolocalização como dados de entrada quando necessário?
- (114) Em um formulário de entrada de dados, o usuário pode mover o foco de uma caixa de texto para outra caixa de texto pressionando “próximo” no teclado virtual?

	<p>(115) O sistema permite que os usuários interajam com elementos da interface deslizando, gesticulando ou “beliscando”, em vez de apenas tocar (por exemplo, usuários podem apertar o elemento de imagem para aumentar e diminuir o zoom, usuários podem deslizar para a esquerda para ir a página anterior)?</p> <p>(117) Animações de transição entre telas e/ou de elementos da interface são fluidos?</p> <p>(132) Animações em movimento desnecessárias de informações (por exemplo, zoom in, zoom out) são evitadas?</p> <p>(153) Se os itens do menu ou lista são ambíguos, o sistema fornece informações adicionais quando um item é selecionado?</p>
<p>Contempladas por outra Sub-Heurística</p>	<p>(4) Se os usuários precisarem navegar entre várias telas, elas possuem títulos significativos?</p> <p>(5) Se notificações pop-up são usadas para exibir mensagens de erro, elas permitem que o usuário veja o campo com o erro?</p> <p>(6) Existe alguma forma de feedback do sistema para cada ação do usuário?</p> <p>(13) Existe feedback visual na tela sobre quais opções são selecionáveis (permitem interação do usuário)?</p> <p>(17) O usuário pode identificar o estado do sistema, e as alternativas de ação disponíveis, simplesmente ao olhar para as informação exibidas na tela da aplicação?</p> <p>(21) Os tempos de resposta são apropriados para a tarefa?</p> <p>(22) Os tempos de resposta são adequados ao processamento cognitivo do usuário?</p> <p>(23) As metáforas (por exemplo, ícones que correspondem a ações) são utilizadas?</p>

(25) Os elementos da tela são ordenados da maneira lógica, de forma a considerar as características do usuário e o contexto de uso da aplicação?

(28) Nas telas de entrada de dados, as tarefas são descritas na terminologia familiar aos usuários (considerando o contexto que a aplicação está inserida)?

(29) Se formas são utilizadas como uma dica visual (por exemplo, uma forma de “bola de basquete”), ela combina com convenções culturais (é exibida de forma a lembrar uma “bola de basquete”)?

(31) Elementos interativos da aplicação possuem correspondência com o mundo real (por exemplo, física de rolagem de lista)?

(43) Os usuários podem cancelar operações em andamento?

(44) Os usuários podem facilmente reverter suas ações?

(47) As teclas de função que podem causar sérias consequências ao usuário, têm o recurso de desfazer a ação?

(51) Usuários podem avançar e retroceder entre campos ou opções de entrada de dados?

(53) Padrões de formatação da indústria ou da empresa são seguidos de forma consistente em todas as telas do aplicativo?

(54) Quando notificações implicam uma ação necessária, o texto da mensagem é consistente com essa ação?

(57) Cada tela possui um título?

(59) Existe uma localização consistente do menu, na interface do aplicativo, em todo o sistema?

(60) Existe consistência de tipografia em todo o aplicativo?

- (61) Existe um design consistente em elementos de entrada (por exemplo, caixa de texto, menu suspenso, etc.)?
- (69) Caso o sistema contenha várias telas para entrada de dados, todas elas têm o mesmo título?
- (72) É evitado o uso de textos muito longos, que não são mostrados completamente (por exemplo, utilizam no final "..."), na aplicação? (informações importantes podem estar ocultas e levar o usuário a cometer erros)
- (76) Existem diferenças visuais entre objetos de interação (por exemplo, botões) e objetos de informação (por exemplo, rótulos, imagens)?
- (79) Teclas de função que podem causar consequências mais graves estão em posições difíceis de serem alcançadas?
- (84) Os elementos da tela foram agrupados em zonas lógicas e cabeçalhos foram usados para distinguir as zonas?
- (95) Os campos opcionais de entrada de dados estão claramente destacados?
- (98) Tamanho, fonte em negrito ou sublinhado, cor, sombreamento ou tipografia, são utilizados para mostrar hierarquia entre os itens da tela?
- (100) A mesma cor foi usada para agrupar elementos relacionados?
- (101) A cor é usada em conjunto com alguma outra sugestão redundante?
- (104) As telas de entrada de dados indicam quando os campos são opcionais?
- (112) Os menus utilizados com maior frequência estão nas posições mais acessíveis?
- (122) Todos os ícones de um conjunto são visuais e conceitualmente distintos?

	<p>(126) Os rótulos de labels são breves, familiares e descritivos?</p> <p>(129) Os títulos dos menus ou itens da interface são breves, mas longos o suficiente para se comunicar?</p> <p>(138) As mensagens de erro estão gramaticalmente corretas?</p> <p>(142) Mensagens de erro no sistema usam um estilo gramatical, forma, terminologia e abreviações consistentes?</p> <p>(143) As mensagens colocam os usuários no controle do sistema?</p> <p>(144) A linguagem de comando usa a sintaxe normal do objeto de ação?</p> <p>(146) As mensagens de erro informam o usuário sobre a gravidade do erro?</p> <p>(148) Mensagens de erro fornecem informações semânticas apropriadas?</p> <p>(151) Caso existam instruções/tutoriais de ajuda, eles são visualmente distintos e visíveis do resto da interface?</p> <p>(154) Navegação: a informação é fácil de encontrar?</p> <p>(155) Apresentação: o layout é bem projetado?</p> <p>(156) Conversação: as informações são precisas, completas, e fáceis de entender?</p> <p>(157) As informações são relevantes?</p> <p>(164) Se forem fornecidas instruções para o usuário da primeira vez, elas podem ser caracterizadas com o descrito abaixo?</p>
<p>Não se aplicam ao foco desse trabalho</p>	<p>(2) Um único ícone selecionado é claramente visível quando está cercado por ícones não selecionados?</p> <p>(14) Se vários objetos na tela puderem ser selecionadas, existe um feedback visual sobre quais objetos já foram selecionados?</p>

- (16) Existe feedback visual quando o usuário realiza a ação de atualizar (refresh) a tela?
- (37) Os dados pessoais (dados sensíveis) do usuário podem ser alterados?
- (38) Dados gerais de cadastro (caso o aplicativo possua essa funcionalidade) do usuário podem ser alterados?
- (40) Se uma caixa de diálogo estiver sendo exibida, o usuário pode ser dispensado tocando em alguma área fora da caixa de diálogo?
- (41) Os notificações indicam que o usuário está no controle (dando opções de ações)?
- (55) Palavras caso estejam abreviadas, seguem o mesmo padrão de abreviação?
- (80) Na interface de entrada de dados, o aplicativo informa em tempo real o usuário sobre erros, caso insira a informação no padrão errado?
- (81) Os tipos de entrada de dados são apropriados para tipos de informação (por exemplo, usar o tipo de entrada numérico para informações numéricas)?
- (87) Nos menus de navegação, o número de itens e termos (por item) são controlado para evitar a sobrecarga da memória cognitiva?
- (88) Para contextos de uso, em que o usuário necessite destinar sua atenção a uma outra tarefa em paralelo, a interface é adaptada para reduzir a carga de memória do usuário?
- (90) O sistema fornece uma entrada de exemplo para informações complexas ou específicas do formato?
- (94) Entre a descrição de um campo de entrada de dados e o campo em si há um espaço mínimo que os separaram?

- (96) O realce de cor é usado para chamar a atenção do usuário, quando necessário?
- (116) Se a lista for muito longa, o sistema fornece ferramentas para filtrar itens ou rolar mais rapidamente?
- (120) O uso de imagens ou ícones é utilizável prioritariamente a textos na aplicação?
- (121) Somente as informações essenciais para a tomada de decisões são exibidas na tela?
- (123) Objetos grandes, linhas arrojadas e áreas simples foram usadas para distinguir ícones?
- (124) Os grupos significativos de itens são separados por espaços em branco ou vazios?
- (127) As solicitações são expressas afirmativamente e usam a voz ativa?
- (128) Cada opção de menu de nível inferior é associada a apenas um menu de nível superior?
- (131) Os elementos de informação (por exemplo, imagens, ícones) se destacam do fundo?
- (134) As solicitações são declaradas construtivamente, sem críticas explícitas ou implícitas ao usuário?
- (136) As mensagens de erro são redigidas para que o sistema, não o usuário, assuma a culpa?
- (137) Se forem usadas mensagens de erro bem-humoradas, elas são apropriadas e inofensivas para a população de usuários?
- (139) As mensagens de erro evitam o uso de pontos de exclamação?
- (140) Mensagens de erro evitam o uso de palavras violentas ou hostis?
- (141) As mensagens de erro evitam um tom antropomórfico?

	<p>(150) Se o sistema oferecer suporte a usuários iniciantes e especialistas, vários níveis de detalhes da mensagem de erro estarão disponíveis?</p> <p>(152) As instruções seguem a sequência de ações do usuário?</p> <p>(159) O usuário pode alterar o nível de detalhe (da informação) disponível?</p> <p>(161) Os usuários podem retomar o trabalho de onde pararam depois de acessar a ajuda?</p> <p>(162) Se uma seção de FAQs existir, a seleção e a texto das perguntas e respostas estão relacionadas corretamente com o assunto?</p>
Fora das “10 Heurísticas de Nielsen”	<p>HU7 – Customização e Atalhos</p> <p>HU12 – Interação Agradável e Respeitosa com o Usuário</p> <p>HU13 – Privacidade</p>

Tabela II.1: Tabela das sub-heurísticas do Costa excluídas nesse trabalho.

## **Anexo III**

# **Questionário ISONORM**

**Dados do Entrevistado**

Qual a sua profissão?

Idade (em anos)?

Sexo (M/F)?

**Experiência do Entrevistado**

Há quantos **meses** você executa esta atividade?

Durante quantas **horas** por semana você executa esta atividade?

Há quanto **meses** você trabalha com computadores em geral?

Durante quantas **horas** por semana você trabalha com computadores?

Quantos programas você usa atualmente?

Há quantos **meses** você trabalha com o software avaliado?

Durante quantas **horas** por semana você trabalha com o software avaliado?

**Identificação do Software**

Nome do Software:

Empresa Desenvolvedora:

Versão:

## QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO PARA O USUÁRIO FINAL

### PRINCÍPIO I : ADEQUAÇÃO À TAREFA

**OBJETIVO:** Avalia se o software dá ao usuário suporte suficiente para que as tarefas sejam executadas de maneira eficiente e efetiva.

O software ...

	---	--	-	+/-	+	++	+++	
é complicado de usar.								é fácil de usar.
não oferece todas as funções necessárias para realizar eficientemente as tarefas.								oferece todas as funções necessárias para realizar eficientemente as tarefas.
oferece recursos pobres para automatizar tarefas repetitivas.								oferece bons recursos para automatizar tarefas repetitivas.
requer entrada de dados desnecessários.								não requer entrada de dados desnecessários.
é pouco adequado às necessidades do trabalho.								é apropriado para as necessidades do trabalho.

## PRINCÍPIO II : AUTO-DESCRIÇÃO

**OBJETIVO:** Avalia se cada passo do programa é imediatamente compreensível através de **feedback** do sistema ou através de explicações quando solicitadas.

O software ...

	---	--	-	+/-	+	++	+++	
proporciona pouca noção do alcance de suas funções.								proporciona boa noção do alcance de suas funções.
nas máscaras ou menus, usa terminologia, abreviações ou símbolos difíceis de entender.								nas máscaras ou menus, usa terminologia, abreviações ou símbolos fáceis de entender.
indica de maneira insuficiente qual entrada é permitida ou necessária.								indica de maneira suficiente qual entrada é permitida ou necessária.
não proporciona explicações sensíveis ao contexto <b>quando solicitadas</b> .								proporciona explicações sensíveis ao contexto <b>quando solicitadas</b> .
não proporciona explicações sensíveis ao contexto <b>automaticamente</b> .								proporciona explicações sensíveis ao contexto <b>automaticamente</b> .

**PRINCÍPIO III : CONTROLABILIDADE**

**OBJETIVO:** Avalia se o software permite que o usuário inicie e controle a direção e o ritmo da interação.

**O software ...**

	---	--	-	+/-	+	++	+++	
oferece poucas possibilidades de interromper o trabalho em qualquer ponto e continuar mais tarde do mesmo ponto sem qualquer perda de dados.								oferece boas possibilidades de interromper o trabalho em qualquer ponto e continuar mais tarde do mesmo ponto sem qualquer perda de dados.
força o usuário a executar uma seqüência rígida e desnecessária de passos.								não força o usuário a executar uma seqüência rígida e desnecessária de passos.
não suporta facilmente a troca de máscaras e menus individuais.								suporta facilmente a troca de máscaras e menus individuais.
é projetado de forma que o usuário não pode influenciar que tipo de informação é apresentado na tela e como a informação é apresentada.								é projetado de forma que o usuário pode influenciar que tipo de informação é apresentado na tela e como a informação é apresentada.
acarreta interrupções desnecessárias do fluxo de trabalho.								não acarreta interrupções desnecessárias do fluxo de trabalho.

**PRINCÍPIO IV : CONFORMIDADE COM AS EXPECTATIVAS DOS USUÁRIOS**

**OBJETIVO:** Avalia se o software é consistente e corresponde às características individuais do usuário como tarefa, conhecimento, educação, experiência e convenções usualmente aceitas.

O software ...

	--	-	-	+/-	+	++	+++	
complica a orientação do usuário devido a um projeto de interface sem padronização.								facilita a orientação do usuário devido a um projeto de interface padronizado.
não proporciona <i>feedback</i> indicando se uma entrada foi bem sucedida ou não.								proporciona <i>feedback</i> indicando se uma entrada foi bem sucedida ou não.
proporciona retorno insuficiente sobre o processamento em curso.								proporciona retorno suficiente sobre o processamento em curso.
possui um tempo de resposta imprevisível.								possui um tempo de resposta previsível.
não é projetado segundo um princípio consistente e padronizado.								é projetado segundo um princípio consistente e padronizado.

## PRINCÍPIO V : TOLERÂNCIA A ERROS

**OBJETIVO:** Avalia se o software atinge os resultados esperados apesar de erros evidentes na entrada, requerendo nenhuma ou mínima ação corretiva por parte do usuário.

O software ...

	---	--	-	+/-	+	++	+++	
é projetado de forma que pequenos erros podem ter conseqüências severas.								é projetado de forma que pequenos erros não têm conseqüências severas.
informa muito tarde sobre erros na entrada.								informa imediatamente sobre erros na entrada.
proporciona mensagens de erro difíceis de entender.								proporciona mensagens de erro fáceis de entender.
requer, geralmente, muito esforço para corrigir um erro.								requer, geralmente, pouco esforço para corrigir um erro.
não dá ajuda concreta para a correção de erros.								dá ajuda concreta para a correção de erros.

## PRINCÍPIO VI : SUPORTE À INDIVIDUALIZAÇÃO

**OBJETIVO:** Avalia se o software é facilmente modificado de forma a adequar-se às necessidades das tarefas do usuário, preferências e experiência individuais.

O software ...

	--	-	-	+/-	+	++	+++	
é difícil de expandir se novas tarefas surgirem.								é fácil de expandir se novas tarefas surgirem.
é difícil de adaptar ao estilo individual de trabalho do usuário.								é facilmente adaptável ao estilo individual de trabalho do usuário.
não é igualmente adequado a usuários iniciantes e experientes porque é difícil de adaptar ao nível de conhecimento do usuário.								é igualmente adequado a usuários iniciantes e experientes porque é facilmente adaptável ao nível de conhecimento do usuário.
é, dentro de seu escopo, difícil de adaptar para diferentes tarefas.								é, dentro de seu escopo, facilmente adaptável para diferentes tarefas.
é projetado de tal forma que a tela é difícil de adaptar às necessidades individuais do usuário.								é projetado de tal forma que a tela é adaptável às necessidades individuais do usuário.

## PRINCÍPIO VII : ADEQUAÇÃO AO APRENDIZADO

**OBJETIVO:** Avalia se o software suporta e guia o usuário no aprendizado do uso do sistema.

O software ...

	---	--	-	+/-	+	++	+++	
requer muito tempo para aprender.								requer pouco tempo para aprender.
não encoraja a experimentar novas funções.								encoraja a experimentar novas funções.
requer a memorização de muitos detalhes.								requer a memorização de poucos detalhes.
é projetado de forma que o que é aprendido dificilmente é memorizado.								é projetado de forma que o que é aprendido é facilmente memorizado.
é difícil de aprender sem apoio externo ou um manual.								é fácil de aprender sem apoio externo ou um manual.

## Anexo IV

# Questionário AttrakDiff

AttrakDiff			
Subescalas	Itens (em ordem de passagem)		
QP_1	Humano	○○○○○○○	Técnico
QHI_1	Isola-me	○○○○○○○	Sociabiliza-me
ATT_1	Agradável	○○○○○○○	Desagradável
QHS_1	Original	○○○○○○○	Convencional
QP_2	Simples	○○○○○○○	Complicado
QHI_2	Profissional	○○○○○○○	Amador
ATT_2	Feio	○○○○○○○	Bonito
QP_3	Prático	○○○○○○○	Não é prático
ATT_3	Aprazível	○○○○○○○	Desaprazível
QP_4	Tedioso	○○○○○○○	Eficaz
QHI_3	Bom gosto	○○○○○○○	Mau gosto
QP_5	Previsível	○○○○○○○	Imprevisível
QHI_4	Baixa gama	○○○○○○○	Alta gama
QHI_5	Exclui-me	○○○○○○○	Integra-me
QHI_6	Aproxima-me dos outros	○○○○○○○	Separa-me dos outros
QHI_7	Não apresentável	○○○○○○○	Apresentável
ATT_4	Repulsivo	○○○○○○○	Atraente
QHS_2	Sem imaginação	○○○○○○○	Criativo
ATT_5	Bom	○○○○○○○	Ruim
QP_6	Confuso	○○○○○○○	Claro
ATT_6	Repulsivo	○○○○○○○	Atrativo
QHS_3	Audacioso	○○○○○○○	Prudente
QHS_4	Inovador	○○○○○○○	Conservador
QHS_5	Chato	○○○○○○○	Cativante
QHS_6	Pouco exigente	○○○○○○○	Desafiador
ATT_7	Motivador	○○○○○○○	Desanimador
QHS_7	Novo	○○○○○○○	Comum
QP_7	Incontrolável	○○○○○○○	Manejável
Nota: Os itens QP_1, ATT_1, QHS_1, QP_2, QHI_2, QP_3, ATT_3, QHI_3, QP_5, QHI_6, ATT_5, QHS_3, QHS_4, ATT_7 et QHS_7 estão invertidos.			