



CENTRO UNIVERSITÁRIO DOUTOR LEÃO  
SAMPAIO CURSO DE GRADUAÇÃO EM  
ENFERMAGEM

JÉSSICA PATRÍCIA GOMES DOS SANTOS

**CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE PROTÓTIPO DE AMBIENTE VIRTUAL DE  
APRENDIZAGEM PARA APOIO AO ENSINO PRESENCIAL NA SAÚDE COM  
BASE NAS HEURÍSTICAS DE USABILIDADE**

JUAZEIRO DO NORTE-CEARÁ

2022

JÉSSICA PATRÍCIA GOMES DOS SANTOS

**CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE PROTÓTIPO DE AMBIENTE VIRTUAL DE  
APRENDIZAGEM PARA APOIO AO ENSINO PRESENCIAL NA SAÚDE COM  
BASE NAS HEURÍSTICAS DE USABILIDADE**

Projeto de pesquisa submetido à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II) do curso de Bacharelado em Enfermagem do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio (UNIÃO), a ser apresentado como requisito para obtenção de nota.

**Orientador:** Prof. Francisco Wesley Gomes Bezerra

JUAZEIRO DO NORTE-CEARÁ  
2022

JÉSSICA PATRÍCIA GOMES DOS SANTOS

**CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE PROTÓTIPO DE AMBIENTE VIRTUAL DE  
APRENDIZAGEM PARA APOIO AO ENSINO PRESENCIAL NA SAÚDE COM  
BASE NAS HEURÍSTICAS DE USABILIDADE**

Projeto de pesquisa submetido à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II) do Curso de Bacharelado em Enfermagem do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio (UNILEÃO), a ser apresentado como requisito para obtenção de nota.

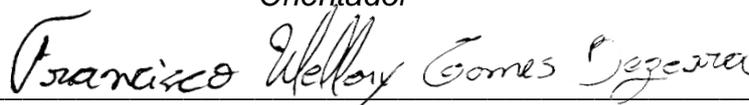
Aprovado em 10/06/2022

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Me. Francisco Wesley Gomes Bezerra  
Centro Universitário Dr. Leão Sampaio  
*Orientador*



---

Prof. Me. Francisco Wellery Gomes Bezerra  
Centro Universitário Dr. Leão Sampaio  
*1ª Examinador*



---

Profa. Esp./Mestra. Janine Freitas De Oliveira  
Centro de Estudos Avançados do Recife (C.E.S.A.R)  
*2ª Examinadora*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, por me ajudar e dar forças para superar e ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso. Aos meus pais, irmãos, esposo e amigos que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho. Aos professores, por todos os conselhos, pelas correções e ensinamentos o qual guiaram o meu aprendizado e me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional. Ao meu professor Francisco Wesley por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação, paciência e amizade. A todos que participaram, direta ou indiretamente dessa minha trajetória.

Aos meus colegas de curso, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formando.

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um protótipo funcional do tipo Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para o apoio ao ensino presencial na saúde. O protótipo tem como foco desenvolver uma interface interativa, cujo principal objetivo é otimizar o processo de ensino e aprendizado dos alunos na área de saúde, visando o fácil acesso ao conteúdo disponibilizado pelo professor responsável do curso. Para o entendimento do desenvolvimento do protótipo, a pesquisa concentrou-se em *design* de interface e usabilidade do AVA. O Método utilizado por este trabalho foi a prototipação, por facilitar a alteração de elementos visuais e correção de erros antes de lançar o produto final. Fatores como educação, ensino- aprendizagem, interação humano-computador e *design* foram essenciais neste projeto. Através do desenvolvimento, o resultado foi a validação através de estudos na literatura, atendendo especificamente as 10 heurísticas de Nielsen, e apresentação do protótipo funcional de apoio ao ensino presencial na saúde.

**Palavras-chave:** *Design* de Interface, Usabilidade, Ambiente Virtual de Aprendizagem Ensino Híbrido.

## **ABSTRACT**

The present work aims to develop a functional functioning of the Virtual Learning Environment (VLE) type to support face-to-face teaching in health. The project aims to develop the interactive interface, whose main objective is to optimize the teaching process of students in the health area, easy access to the content provided by the responsible teacher and the teaching of students. To understand the development of the project, the research focused on interface design and usability of the VLE. The method used by this work was a proposition, to facilitate the alteration of visual elements and correction of errors before the release of the final product. Factors such as education, teaching-learning, human-computer interaction and design were essential in this project. Through developmental studies, he specifically attends to Nielsen's 10 calls, and outcome care was carried out in support of teaching in functional health.

**Keywords:** Interface Design, Usability, Virtual Learning Environment Hybrid Teaching.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Prototipação de Pressman.....	23
Figura 2- Interface meu painel.....	25
Figura 3- Interface de cursos.....	25
Figura 4- Interface de atividades.....	26
Figura 5- Interface de materiais oficiais da disciplina.....	26
Figura 6- Interface de alunos matriculados.....	27
Figura 7- Interface do fórum.....	27
Figura 8- Interface de um tópico no fórum.....	28
Figura 9- Interface perfil do aluno.....	28
Figura 10- Interface de ambientes responsivos.....	29
Figura 11- Criação de um novo tópico no fórum.....	32
Figura 12- Correspondência dos ícones do menu do aluno.....	32
Figura 13- Ações para o autor de um tópico.....	33
Figura 14- Consistência de padrões.....	34
Figura 15- Prevenção de erros.....	34
Figura 16- Breadcrumbs: Fluxo de ações do usuário.....	35
Figura 17- Máscaras de campos em um formulário.....	35
Figura 18- Design minimalista.....	36
Figura 19- Tela de login.....	37
Figura 20- Perguntas mais frequentes (FAQ).....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AVA</b>	Ambiente Virtual de Aprendizagem
<b>VLE</b>	Virtual Learning Environment
<b>CESAR</b>	Centro de Estudos Avançados do Recife
<b>TICs</b>	Tecnologias de informação e Comunicação
<b>IHC</b>	Interação Humano Computador
<b>Dr</b>	Doutor
<b>EaD</b>	Educação a Distância
<b>PHP</b>	Hypertext Preprocessador
<b>HTML</b>	Hypertext Markup Language
<b>CSS</b>	Cascading Style Sheets
<b>FAQ</b>	Perguntas mais Frequentes
<b>TCC</b>	Trabalho de Conclusão de Curso
<b>UNILEÃO</b>	Universidade Leão Sampaio

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS.....	11
2.1. GERAL.....	11
2.2. Específicos .....	11
3. JUSTIFICATIVA.....	12
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
4.1. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NA SAÚDE.....	13
4.2. DESIGN DE INTERFACE E USABILIDADE.....	14
4.3. AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM.....	17
4.4. TRABALHOS RELACIONADOS.....	19
5. MATERIAIS E MÉTODO.....	21
5.1. TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS.....	21
5.2. MÉTODO .....	22
5.3. ESCOPO DO SOFTWARE.....	24
5.4. APRESENTAÇÃO DO PROTÓTIPO.....	24
6. RESULTADOS.....	30
6.1. IMPLEMENTAÇÃO DO PROTÓTIPO .....	30
6.2. VALIDAÇÃO DO PROTÓTIPO ATRAVÉS DAS 10 HEURÍSTICAS DE NIELSEN.....	30
6.2.1. Visibilidade do Estado do Sistema.....	30
6.2.2. Correspondência entre Sistema e Mundo Real .....	31
6.2.3. Controle e liberdade para o usuário.....	31
6.2.4. Consistência e Padronização .....	32
6.2.5. Prevenção de Erros .....	33
6.2.6. Reconhecimento em vez de memorização.....	33
6.2.7. Flexibilidade e eficiência de utilização .....	34
6.2.8. Design estético e minimalista .....	34
6.2.9. Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros.....	35
6.2.10. Ajuda e Documentação .....	36
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
8. TRABALHOS FUTUROS .....	39
9. REFERÊNCIAS .....	40
10. APÊNDICES .....	44

## 1. INTRODUÇÃO

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são mero instrumento para substituir recursos antigos (lousa, texto impresso e caderno), e estão em foco em instituições de ensino e pesquisas atuais, tendo como objetivo fornecer suporte ao ensino presencial. Em paralelo a isto, foi observado nas instituições de ensino, que os modelos tradicionais, onde o aprendizado é centrado no professor, parecem não atrair nem motivar os estudantes. Assim, a utilização de TICs torna-se essencial para mudar tais cenários e favorecer a inserção do estudante no centro do seu processo de aprendizagem (NORMAN; SPOHRER, 1996).

Neste novo modelo, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) apresentam-se como uma possibilidade de permitir espaços virtuais em que o aluno tenha a disposição materiais didáticos, atividades, fóruns, interações com professores, interações com colegas, materiais colaborativos, e inúmeras outras funcionalidades (ALVES et al., 2009).

Atualmente acredita-se que para otimizar os resultados de um AVA é preciso o desenvolvimento de uma interface bem elaborada, para atender melhor às necessidades dos alunos. Krahe et al. (2006) argumentam que existe uma grande expectativa que as novas tecnologias sejam a solução, se bem empregadas podem mudar e qualificar as práticas pedagógicas, mas somente tê-las na escola e utilizá-las de qualquer maneira não é garantia de melhoria do processo de ensino aprendizagem.

A forma de utilização das TICs varia para cada usuário, alguns com facilidades, outros com dificuldades. Por isso torna-se necessário o desenvolvimento de softwares planejados através da Interação Humano-Computador (IHC). Preece (1994) afirma que IHC está relacionada com o design de sistemas computacionais que apoiem as pessoas de forma que possam conduzir suas atividades de forma produtiva e com segurança.

A IHC então apresenta-se como um fator determinante na construção de ambientes educacionais, e por consequência fator determinante na construção de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (Mozzaquatro e Medina 2008). Os autores supracitados, ainda afirmam que “a interface destes sistemas deve ser amigável e intuitiva, bem como, facilitar o seu uso e diminuir o processo exaustivo da busca de acesso à informação pelo usuário”.

Porém, ao observar os AVAs tradicionalmente usados nas instituições de

ensino, verifica-se que nem sempre oferecem uma *interface*, usabilidade e design adequados para alunos e professores realizarem suas atividades com segurança e satisfação. Nestes contextos nota-se que a IHC é deixada de lado enquanto os esforços residem nas ações e funcionalidades do ambiente.

É nesta lacuna que este trabalho se desenvolveu, propondo o design de um protótipo funcional de um AVA destinado ao apoio do ensino presencial. O diferencial desta proposta residiu na construção do ambiente baseando-se inicialmente nos conceitos e métodos de IHC, utilizando como base práticas para construção de interfaces.

Com esta construção foi possível validar o protótipo através de métodos definidos na literatura, especialmente atendendo as 10 heurísticas de Nielsen. A avaliação heurística, conforme descrita por Nielsen (1994), consiste no exame pormenorizado de uma interface de usuário realizado por especialistas, com o objetivo de avaliar a sua adequação a uma série de princípios de usabilidade reconhecidos, as heurísticas. (DIAS,2003)

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. GERAL

Construir um protótipo de interface para um Ambiente Virtual de Aprendizagem voltado para cursos de saúde por meio de conceitos e técnicas de IHC, com validação na teoria de Nielsen (1994).

### 2.2. ESPECÍFICOS

- Realizar revisão bibliográfica da literatura especializada sobre AVA a fim de suporte para identificar seus requisitos e possíveis problemas de usabilidade;
- Construir um protótipo funcional do software AVA proposto para estruturar uma avaliação;
- Validar a interface e usabilidade atendendo as 10 Heurísticas de Nielsen (1994).

### 3. JUSTIFICATIVA

O objetivo de um AVA é oferecer um ambiente computacional que permita ao professor elaborar e acompanhar cursos por meio da *web* (Rocha, 2002). Na realidade, as práticas pedagógicas são mediadas pelos diferentes recursos disponíveis no ambiente, e a avaliação acerca da utilização desses recursos deve estar alinhada à concepção educacional (Behar et al., 2007). Por isso, no processo de escolha do AVA, devem-se analisar as implicações técnicas e pedagógicas envolvidas, bem como ter os objetivos claros, a fim de garantir que a escolha atenda às reais necessidades, para dar maior credibilidade às ações de aprendizagem propostas por meio da EAD (Mehlecke, 2006). Contudo, percebe-se que na comunicação mediada por tecnologia há uma perda significativa da linguagem corporal subjacente ao ato de interagir, como o olhar, a expressão facial, a postura, os gestos, entre outros elementos. Diante das diferenças entre a interação face a face e a interação mediada por tecnologia, pesquisadores têm defendido a importância de estudos acerca da promoção de espaços de interação virtual que facilitem a aprendizagem colaborativa (Boling et al., 2012; Hill, Song e West, 2009). Para um AVA cumprir com seus objetivos, necessita-se uma interface para viabilizar os processos de comunicação entre o usuário e máquina. Souza e Costa (2006) afirmam que em um projeto de software que envolva IHC, a participação do usuário no projeto de interface é fundamental para o sucesso do sistema.

Desta forma, percebe-se que a interface é o primeiro contato do usuário com o *software*. SALLES et. al (2006) afirmam que a interface é o elo entre o usuário e computador, se esse contato não for amigável, o usuário poderá desistir de usar.

Entretanto, é desafiador construir interfaces que ajudem o usuário encontrar alguma informação de forma facilitada, e agravam-se tais desafios ao tratar de ambientes educacionais, de tal forma que seu mal uso pode acarretar em problemas no processo de ensino-aprendizagem.

Justifica-se, então, dentro de um AVA, a importância de uma interface interativa e amigável para a realização de tarefas, tanto para o usuário aluno, quanto ao usuário professor. Com isto, será possível obter contribuições para todo o processo de ensino-aprendizagem, favorecendo a utilização de um AVA através de um desenvolvimento da interface focada no usuário.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta os conteúdos e conceitos necessários para o desenvolvimento e entendimento deste trabalho. São detalhados os temas: design de interface e usabilidade e ambiente virtual de aprendizagem.

### 4.1. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NA SAÚDE

Diante da possibilidade de ampliação do debate sobre educação a distância (EaD) e formação na área de saúde proporcionada as trocas entre os que aprendem EaD fazendo e aqueles que se dedicam ao desvelamento da sua essência, inclusive contribuindo na construção de bases teóricas, têm sido consideradas, por nós, necessárias e bem-vindas para ajudar na superação do nível de desconhecimento e dos temores sobre as intencionalidades e consequências da utilização dessa modalidade, ainda presentes entre os sujeitos da educação na saúde.

Existem múltiplas concepções e visões sobre o que é educação a distância. Enfatiza-se este ou aquele elemento constitutivo ou essencial, com exclusiva, maior ou menor densidade tecnológica, ausência absoluta ou presença eventual do professor-tutor, centralidade no ensino ou na aprendizagem. A polêmica sobre a natureza da EaD se estende, inclusive, ao próprio caráter das ações desenvolvidas sob este rótulo.

Essas ações abrangem desde processos formativos seriamente concebidos, implantados, avaliados e parcial ou totalmente mediatizados por recursos tecnológicos, até um conjunto extenso de atividades que só poderiam ser chamadas de educativas em um sentido extremamente lato e banalizado do termo, como também reconhecem Belloni (2002) e Landim (1997), referenciadas em estudiosos dessa prática educativa. Tais atividades, assim como qualquer instrução acessada por meio da internet.

Desse modo, a educação que se faz à distância das salas de aula fisicamente definidas e da 'presencialidade' de professores e alunos vem sendo objeto de análises sobre o seu uso, em razão dos impactos que sofre por parte dos determinantes econômicos, políticos, tecnológicos e ideológicos que estruturam a sociedade, dita, agora, do conhecimento.

Tais análises reconhecem, contudo, que o uso das tecnologias informatizadas integra o modo hegemônico de socialização, como assinala Belloni:

"as inovações educacionais decorrentes da utilização dos mais avançados recursos técnicos para a educação (...) constituem um fenômeno social que transcende o campo da educação propriamente dita, para situar-se no nível mais geral do papel da ciência e da técnica nas sociedades industriais modernas" (Belloni, 2002, p. 118).

#### 4.2. DESIGN DE INTERFACE E USABILIDADE

Primeiramente, é necessário entender ao que se refere o termo design. Segundo BENYON (2011, p.5):

"O termo 'design' refere-se tanto ao processo criativo de especificar algo novo quanto às representações que se produzem durante este processo. Portanto, para projetar um site, por exemplo, o design produzirá e avaliará vários designs, como o design do layout da página, o do esquema de cores, o dos gráficos e o da estrutura como um todo."

O Autor supracitado ressalta que um design tem que ser visualizado para ajudar um designer clarear as próprias ideias quanto para que as pessoas possam avaliá-lo.

A Interface é constituída pelas seguintes partes, as quais os usuários têm contato: física, perceptiva ou conceitualmente:

- **fisicamente:** podemos interagir com um dispositivo apertando botões ou movimentando alavancas e o dispositivo interativo pode responder fornecendo retorno através da pressão do botão ou alavanca;
- **perceptivamente:** o dispositivo exibe coisas em uma tela que podemos ver, ou emite sons que podemos ouvir;
- **conceitualmente:** interagimos com um dispositivo tentando concluir o que ele faz e o que deveríamos estar fazendo. O dispositivo fornece mensagens e outros indicadores feitos para nos ajudar nesse sentido.

Portanto, a interface de um sistema é o meio pelo qual acontece o diálogo entre uma aplicação e o humano. Pressman (2011) define interface de forma parecida com especialistas em usabilidade:

“A interface do usuário é indiscutivelmente o elemento mais importante de um produto. Se a interface for mal projetada, a capacidade de o usuário aproveitar todo o poder computacional e conteúdo de informações de uma aplicação pode ser seriamente afetada. Na realidade, uma interface fraca pode fazer com que uma aplicação, em outros aspectos bem projetada e solidamente implantada, falhe.” (PRESSMAN, 2011)

Desta maneira, neste trabalho quando é citado design de interface, entende-se por um processo que constrói telas que podem ser utilizadas por usuários para navegar entre páginas de um software.

Um outro ponto crucial em uma interface, é a usabilidade, que assegura que o software seja fácil de usar, eficiente e agradável, de acordo com a perspectiva do usuário (PREECE; ROGER; SHARP, 2005). Estes autores definiram metas de usabilidade para um software atingir seu objetivo, sendo: Eficácia no uso, no qual corresponde ao quanto o sistema é bom para fazer o que se espera dele, eficiência no uso que corresponde à maneira como o sistema auxilia os usuários na realização das tarefas, fácil de lembrar como usar que corresponde à facilidade de lembrar como utilizar o sistema, fácil de entender que corresponde ao quão fácil é aprender a usar o sistema, também é de boa utilidade que corresponde à medida na qual o sistema propicia o tipo certo de funcionalidade, de maneira que os usuários possam realizar aquilo de que precisam ou que desejam, e seguro no uso que corresponde a proteger os usuários de situações indesejáveis.

A partir da última década, os usuários tornaram-se mais exigentes com a tecnologia utilizada, por isso as empresas estão investindo cada vez mais em produtos com um design sofisticado, fáceis de utilizar, rápidos e que tenham funcionalidade. Porém, nem todos sabem que estas características fazem parte da usabilidade de software. Segundo a NBR ISO/IEC 9126-1 (2003) usabilidade é a capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições especificadas.

SHACKEL (1991) considera a usabilidade como a capacidade de um sistema ser usado facilmente e com eficiência pelo usuário. Já NIELSEN (1990) e SANTOS (2000) definem de forma semelhante, dividindo o conceito de usabilidade em itens como facilidade e eficiência.

Em softwares educacionais não é diferente, o usuário quer utilizar um AVA e sentir-se entusiasmado a utilizar novamente quando possível. Porém, nos AVAs disponíveis e utilizados atualmente há uma dificuldade por parte de alunos e professores

em relação a interface. Diversos autores já relataram seus problemas na literatura, incluindo o Moodle, um dos AVAs mais utilizados no mundo (Magalhães et. al 2010).

“Vamos pegar como exemplo o Moodle, por ser gratuito é largamente utilizado tanto no âmbito educacional como empresarial. É uma plataforma de aprendizagem com mais de 10 anos de mercado que inclui milhares de plugins e funcionalidades que podem ser exploradas pedagogicamente. Seus problemas de usabilidade concentram-se nas interfaces, ainda que as Instituições de Ensino se desdobram para oferecer cursos de qualidade, existe ainda a falta de profissionais capacitados e especializados na sua customização, resultando em layouts complexos.” (IVO, 2015).

Em outro estudo realizado para identificar problemas de uso do Moodle através de alunos, tutores e professores com foco em usabilidade, o resultado encontrado foi um problema ainda maior encontrado no ambiente:

“O maior problema de usabilidade encontrado no ambiente Moodle está relacionado ao uso das ferramentas que estão inseridas em locais de difícil acesso, dificultando e transformando o percurso cognitivo dos usuários, impossibilitando, muitas vezes, o acesso direto à ferramenta por alunos, tutores e professores.” (UFAL, 2011)(BITTENCOURT; BITTENCOURT; SANTOS, 2011).

É possível que, no desenvolvimento do Moodle ou de outras ferramentas educacionais que apresentam os mesmos problemas, não se tenha priorizado o design da interface e a usabilidade. Nota-se que os autores ressaltam a importância deste projeto bem realizado.

Nielsen (1994) aponta que um projeto do software, deve considerar a avaliação do design da interface. Sendo assim, um projeto deve ser construído para atender as 10 Heurísticas de Usabilidade de Nielsen, que são itens que ajudam a realizar um diagnóstico da usabilidade do software, facilitando ao designer projetar uma melhor experiência de uso e tornando as interações de fácil entendimento, sendo:

1. **Visibilidade do Estado do Sistema:** o sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de feedback adequado dentro de um prazo razoável;
2. **Correspondência entre Sistema e Mundo Real:** o sistema deve falar o idioma dos usuários, com palavras, frases e conceitos familiares para o usuário;

3. **Controle e liberdade para o usuário:** os usuários muitas vezes escolhem uma função por engano e precisarão de uma “saída de emergência” claramente marcada para deixar o estado indesejado;
4. **Consistência e Padronização:** os usuários não devem ter que se perguntar se diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa;
5. **Prevenção de Erros:** melhor do que boas mensagens de erro é um design cuidadoso que impede que um problema ocorra;
6. **Reconhecimento em vez de memorização:** minimize a carga de memória do usuário, tornando visíveis objetos, ações e opções;
7. **Flexibilidade e eficiência de utilização:** muitas vezes pode acelerar a interação para o usuário especializados, de tal forma que o sistema pode servir tanto para usuários inexperientes e experientes;
8. **Design estético e minimalista:** os diálogos não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias;
9. **Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros:** as mensagens de erro devem ser indicar em linguagem simples e com precisão o problema e sugerir construtivamente uma solução;
10. **Ajuda e Documentação:** mesmo que seja melhor se o sistema pode ser usado sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação.

Somente por meio de um projeto focado no design de interface e usabilidade que ambientes de aprendizagem serão construídos de tal forma que favoreçam o seu uso efetivo, priorizando assim os processos de ensino e aprendizagem.

#### 4.3. AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Foi criado um novo panorama educacional a partir da entrada das Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) que vem gerando novas experiências e ampliações metodológicas. Com isso, estas tecnologias vêm de forma significativa transformando a maneira de agir e refletir na educação.

O AVA é uma dessas tecnologias e está em constante uso no cenário educacional, utilizado por educadores e demais interessados no processo de ensino através do auxílio de tecnologias. Um AVA apresenta-se como um espaço virtual onde alunos e professores interagem sobre os conteúdos da disciplina, preparam trabalhos,

se envolvem em discussões e aprendem em colaboração através de fóruns, chats, transferência de arquivos, entre outros (ROMERO et al., 2008) (DILLENBOURG, 2000).

“Com o advento tecnológico, os cursos de graduação e pós-graduação enxergaram uma nova modalidade de ensino. A Educação a Distância (EAD) atrelada às ferramentas tecnológicas proporciona, cada vez mais, acessibilidade ao ensino de qualidade. Assim, amplia-se a necessidade de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), capazes de proporcionar aprendizagem e a interação dialógica.” (UFAL, 2011)(BITTENCOURT; BITTENCOURT; SANTOS, 2011).

Neste sentido, um AVA vai além de apenas disponibilizar um ambiente para o compartilhamento de conhecimento, permite comunicação com outros sujeitos, gerando uma interação que permite a produção e disseminação do conhecimento por mais de um sujeito inserido no ambiente.

Sob o olhar tecnológico, um AVA agrega componentes técnicos para o seu desenvolvimento e funcionamento, como computadores, servidores, softwares entre outros.

Já as funcionalidades são definidas pelos seus requisitos. Conforme Gonzales (2005), as funcionalidades dos AVAs podem ser organizadas em quatro grupos de ferramentas, são elas: de Coordenação, de Comunicação, de Produção dos Alunos ou de Cooperação e de Administração, definidas a seguir:

- **Ferramentas de Coordenação** servem de suporte para organizar um curso e são utilizadas pelo professor para disponibilizar informações aos alunos;
- **Ferramentas de Comunicação** tem o objetivo de facilitar o processo de ensino-aprendizagem através da colaboração e interação entre os participantes, como fóruns de discussão e bate-papo;
- **Ferramentas de Produção e/ou Cooperação** dos alunos oferecem espaço de publicação e organização do trabalho dos alunos em grupo, através de perfil, portfólio, diário e mural;
- **Ferramentas de Administração**, que oferecem recursos de gerenciamento do curso.

Através destas ferramentas, o professor pode ter diversas informações de participação e progresso dos alunos no decorrer do curso.

Embora inúmeras funcionalidades apresentem-se promissoras para o processo de ensino e aprendizagem, alguns autores apresentam possíveis problemas

decorrentes da utilização de AVAs. Valente et al. (2009) afirma que o Moodle, um dos AVAs mais utilizados e com inúmeras funcionalidades, tem se tornando apenas uma moda e não mais um fator de inovação uma vez que é escolhido por ser mais conhecido. Isto reforça o observado por Santana et al. (2014), no qual aponta que o Moodle não é utilizado por completo com suas funcionalidades, além de apontar que muitas das funcionalidades não são de fato úteis para o processo de ensino e aprendizagem.

Assim, o usuário pode perder muito tempo tentando encontrar uma disciplina, isso não pode acontecer, o caminho tem que ser mais curto e objetivo possível. O autor supracitado ainda afirma que os problemas não ficam apenas em encontrar um curso, “os ícones são muitos, e minimamente autoexplicativos. Pessoas que não têm o hábito de uso ou nunca tiveram contato com a plataforma ficam perdidos e para concluir as ações dentro dela com sucesso necessitam repetir e repetir a mesma tarefa”.

Neste sentido, um AVA deve considerar muito mais sobre tecnologias educacionais do que inserir inúmeras funcionalidades ou apenas transferir as informações apresentadas presencialmente para o computador. Seu uso depende de um planejamento direcionado ao atendimento de objetivos educacionais, ou limitaremos o uso de modernos equipamentos para transmissão/reprodução passiva do ensino tradicional (SILVA, 2008). Este planejamento depende, em muito, da interface que será construída, na qual deve considerar a relação do usuário (estudante) com o ambiente (AVA).

Levando em consideração as citações de alguns autores supracitados acima, a interface é um ponto crucial para um AVA, pois é nela que o usuário vai interagir e realizar todas as suas atividades necessárias no decorrer do curso, deste modo, a interface se torna a principal peça de ligação do usuário ao ambiente virtual.

#### 4.4. TRABALHOS RELACIONADOS

Foram encontrados alguns estudos que se correlacionam com o projeto que está sendo proposto, a seguir são citados três trabalhos e seus resultados.

Eu um estudo de avaliação de sítios web, MACIEL et al. (2004) enfatizam que mesmo o método de avaliação heurística sendo um dos mais utilizados, não aprecia todos os critérios de avaliação, mas concentra-se em facilidade de aprendizado e

flexibilidade.

Em outro estudo, SALLES et al. (2006) analisam a importância de uma interface em um software educativo e como um layout interfere na utilização e usabilidade, citam que criar uma interface amigável é uma tarefa complexa, pois é a partir dela que o usuário decidirá se continuará utilizando a aplicação ou não, e se conseguirá usufruir da maioria de suas funcionalidades.

Um outro trabalho publicado, SILVA (2011) verifica o processo de ensino-aprendizagem mediado por tecnologias que influenciam relações entre docentes e discentes, e considera que os ambientes virtuais devem garantir a interatividade, minimizando o sentimento de “solidão” dos alunos que estudam sozinhos, mas que participam das atividades realizadas virtualmente, ainda cita que os AVAs estimulam o trabalho de forma cooperativa, a autoria compartilhada e estimula a comunicação entre os envolvidos.

## 5. MATERIAIS E MÉTODO

Este capítulo apresenta as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do protótipo, como ferramentas de construção de protótipos, linguagens de programação web e o método para implantação.

Na Engenharia de Software, existem algumas formas de prototipação de software, os mais utilizados são protótipo de baixa fidelidade que possui baixo grau de detalhamento e de alta fidelidade, onde apresenta maior semelhança com o design final em termos de detalhes e funcionalidade, sendo o último o protótipo escolhido para este trabalho, conhecido por protótipo funcional, pois resulta num produto mais próximo da versão final.

Ressalta-se que o protótipo funcional desenvolvido se trata de um software web, ou seja, é acessado pelo lado do cliente diretamente de um navegador de internet como Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari entre outros. O acesso pode ser realizado através de um Notebook ou Computador, e também por um dispositivo Móvel como Smartphone ou Tablet, pois também é preparado para acesso via dispositivo móvel.

Essa fase foi fruto de um trabalho colaborativo entre o orientador desse trabalho que possui a expertise de desenvolvimento de protótipos e orientanda graduanda em enfermagem que entrou com os conhecimentos específicos relacionado área da saúde

### 5.1. TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS

O protótipo foi construído por meio de tecnologias e ferramentas de desenvolvimento web. O Quadro 1 apresenta as tecnologias e ferramentas utilizadas para construção do protótipo.

Quadro 1: Tecnologias e ferramentas utilizadas para construção do protótipo.

<b>NOME</b>	<b>VERSÃO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i>	8.0.3	Permiti desenvolver páginas que serão geradas dinamicamente rapidamente (PHP, 2017). A facilidade de uso da linguagem torna-a simples para um iniciante.
<i>HyperText Markup Language (HTML)</i>	5	Ela permite a criação de documentos estruturados em títulos, parágrafos, listas, links, tabelas, formulários e em muitos outros elementos nos quais podem ser incorporadas imagens e objetos, como por exemplo, uma animação ou um vídeo (FLATSCHART, 2011).
<i>Cascading Style Sheets (CSS)</i>	3	linguagem de estilo, responsável pela formatação e apresentação de conteúdo: layout, cores, fontes entre outros (FLATSCHART, 2011).

Fonte: elaboração do Autor.

## 5.2. MÉTODO

O modelo escolhido para o desenvolvimento do protótipo, foi um modelo evolucionário de processo de software, denominado Prototipação de Pressman. Neste modelo, a construção do protótipo é essencial, e vem após o projeto de interface do software, onde possibilita experimentar opções de projeto, identificar problemas e criar um modelo do software que será implementado, além de facilitar a comunicação entre os desenvolvedores e os usuários. A Figura 1 apresenta o modelo de Prototipação utilizado.

O modelo é cíclico, fazendo com que cada fase seja realizada e podendo ser repetida para diferentes módulos. Desta forma, torna-se possível implementar os requisitos mais importantes e no decorrer do projeto se identificados novos requisitos, poderão ser implementados. Este modelo se caracteriza principalmente na criação de protótipos do sistema com as definições dadas pelo cliente. Esse protótipo é então testado pelo cliente para validar suas funcionalidades (PRESSMAN, 2006).

Figura 1: Prototipação de Pressman



Fonte: Pressman (2011).

O paradigma da prototipação de Pressman (Figura 1) auxilia os stakeholders, ou seja, os interessados a entenderem melhor a forma como está sendo construído o software, que são as etapas:

- **Comunicação:** o desenvolvedor e o cliente encontram-se para definirem os objetivos gerais e levantamentos de requisitos do software;
- **Plano rápido:** esta etapa inicia-se o planejamento do protótipo com base na definição dos requisitos;
- **Modelagem rápida:** aqui a modelagem do protótipo inicia-se, a partir do layout, botões, cores etc;
- **Construção do Protótipo:** a programação do software é feita, porém, nem todas as funcionalidades são implementadas, pois é apenas uma versão para testes e validação;
- **Implantação, entrega e feedback:** a entrega do protótipo é realizada ao cliente para análise e espera de um feedback para ajustes.

A partir destas etapas, o desenvolvedor avalia se pretende evoluir o protótipo para chegar a versão final, ou iniciar o desenvolvimento a partir do zero até resultar na entrega do software.

Este modelo foi utilizado para construção do protótipo deste trabalho, sendo

escolhido porque se adequa à construção de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, apresentando rapidez na construção de protótipos e pela agilidade dos processos de comunicação e modelagem, importante quando há uma equipe heterogênea que precisa estar a par de cada etapa na construção do produto (PRESSMAN, 2006).

### 5.3. ESCOPO DO SOFTWARE

O Labora foi desenvolvido especialmente para apoiar os alunos do ensino presencial, pois possibilita que o aluno tenha uma opção especialmente fora da sala de aula para estudar a distância. Através dele, é possível realizar atividades devidamente propostas pelo professor, realizar download de arquivos como artigos, lista de atividades, livros em formato digital entre outros, interagir com outros alunos através de fóruns de discussão, etc.

Vale lembrar que este projeto objetivou a validação de interface do Labora, desta maneira o software possui funcionalidades limitadas por não ser versão final, ainda assim está devidamente planejada para trabalhos futuros.

Os requisitos foram definidos acompanhado do Professor orientador, analisando softwares similares encontrados atualmente como: Gama Academy, Digital Innovation One e especialmente o Moodle. O resultado da análise de requisitos que é um aspecto importante no Gerenciamento de Projetos, é a responsável por coletar dados indispensáveis, necessários, exigências de que o usuário necessite para solucionar um problema e alcançar seus objetivos, é mostrado através do Diagrama de Casos de Uso do Aluno (Apêndice A). Segundo (SOMMERVILLE, 2011) o diagrama de casos de uso é a técnica utilizada para a descoberta de requisitos, que dá nome e apresenta a interação entre o sistema e seus agentes externos, conhecidos como Atores.

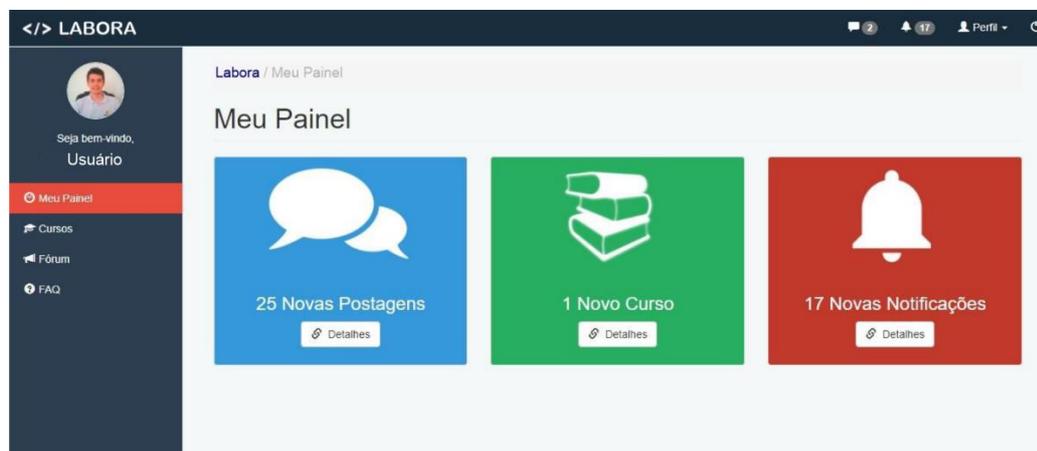
### 5.4. APRESENTAÇÃO DO PROTÓTIPO

Nesta seção, são apresentadas as principais funcionalidades do Labora através de telas seguido de comentários e explicações do funcionamento de cada tela.

- **Meu Painel:** nesta página o aluno tem a visão de algumas estatísticas do ambiente, bem como o menu lateral de acesso às demais páginas, além de um

menu superior que mostras as notificações, mensagens e um menu dropdown com informações para o seu perfil.

Figura 2: Interface Meu Painel



Fonte: A autoria Própria (2022)

- **Cursos:** nesta página o aluno tem acesso aos cursos disponíveis para fazer a inscrição, com o título do curso em destaque, a descrição, professor responsável e um botão que leva a página do curso.

Figura 3: Interface de Cursos

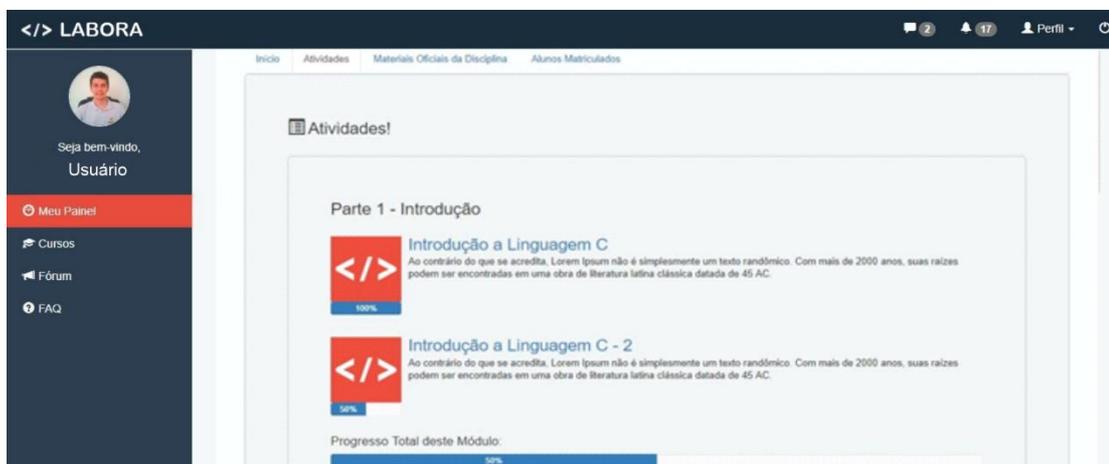


Fonte: A autoria Própria (2022).

- **Páginas do Curso:** após a inscrição, o aluno é direcionado a página do curso, onde ele recebe as boas-vindas do professor. Aqui ele tem acesso às atividades (Figura 23) que são divididas por módulos onde o aluno acompanha seu progresso, materiais oficiais da disciplina (Figura 15) e também aos alunos

matriculados(Figura 25).

Figura 4: Interface de Atividades



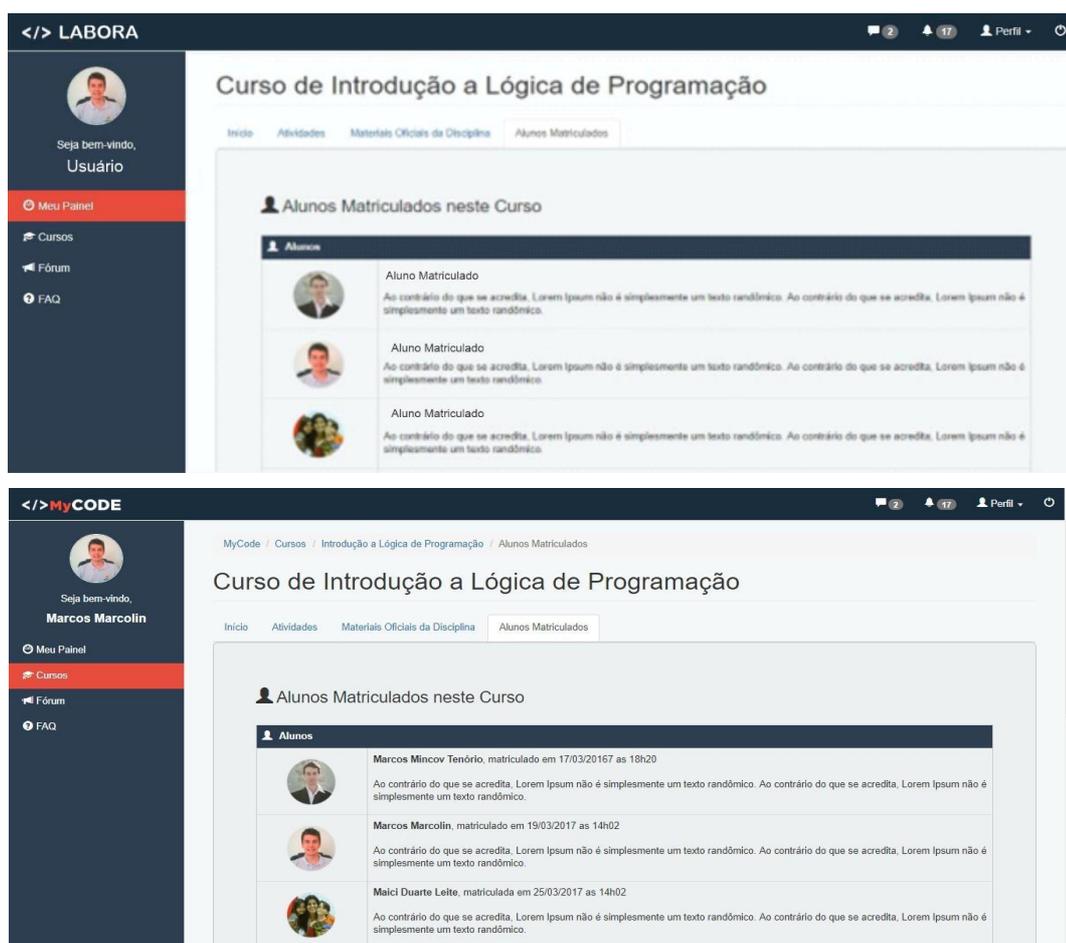
Fonte: Autoria Própria (2022).

Figura 5: Interface de Materiais Oficiais da Disciplina



Fonte: Autoria Própria (2022).

Figura 6: Interface de Alunos Matriculados



Fonte: Autoria Própria (2022).

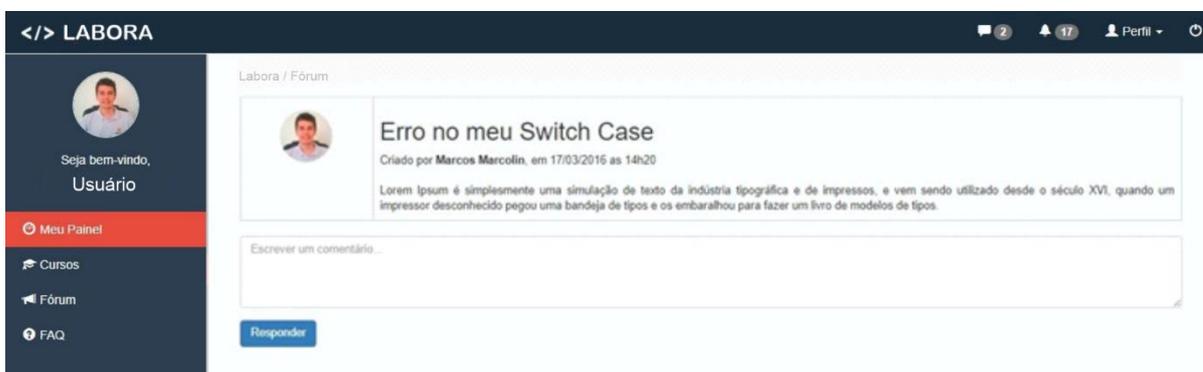
- **Fórum:** este ambiente é destinado a discussões iniciadas por alunos a fim de discutir atividades relacionadas ao curso, espera-se uma interação entre alunos e professores. Basta o aluno clicar no botão “CRIAR TÓPICO” para iniciar uma discussão. Após criá-lo, os seus colegas podem interagir conforme a Figura 17.

Figura 7: Interface do Fórum



Fonte: Autoria Própria (2022).

Figura 8: Interface de um Tópico no Fórum



Fonte: Autoria Própria (2022)

- **Perfil:** nesta parte o aluno tem acesso ao seu perfil, onde mostra seus dados cadastrados além de ter opções de editá-los quando achar necessário.

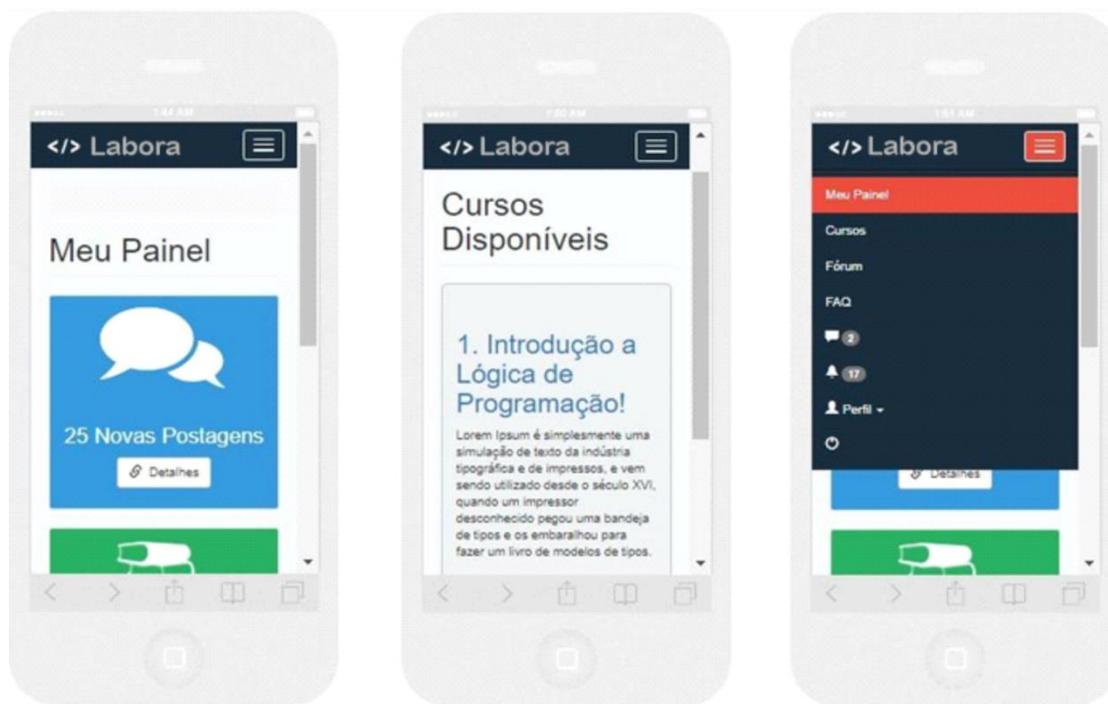
Figura 9: Interface Perfil do Aluno



Fonte: Autoria Própria (2022).

- **Interface responsiva:** neste item é apresentado algumas telas da interface responsiva para acesso em dispositivos móveis, como tablets e smartphones. Todas as telas do Labora são responsivas, a Figura 20 exibe algumas delas.

Figura 10: Interface de Ambientes Responsivos



Fonte: Autoria Própria (2022).

## 6. RESULTADOS

Este capítulo é destinado a apresentação do protótipo do software a partir de telas da interface, demonstrado as características e funcionalidades do software iniciando pelo escopo, em seguida a implementação que descreve como foi feita a construção, posteriormente a validação por meio das 10 Heurísticas de Nielsen e por fim a apresentação da interface.

O protótipo do software proposto foi nomeado de Labora pelo autor, assim, facilita o entendimento nas próximas Seções deste trabalho.

### 6.1. IMPLEMENTAÇÃO DO PROTÓTIPO

O desenvolvimento do Labora foi dividido em duas etapas, a primeira é a construção do protótipo e a segunda a validação da interface por método definido no referencial teórico deste trabalho. Após a construção da interface do Labora é iniciada, a validação da interface, sendo apresentada na próxima Seção deste trabalho.

### 6.2. VALIDAÇÃO DO PROTÓTIPO ATRAVÉS DAS 10 HEURÍSTICAS DE NIELSEN

Como já vimos na Seção 4.1 deste trabalho, as 10 Heurísticas de Nielsen são itens para avaliação de usabilidade de um site, com o intuito de evitar erros comuns por parte do usuário. Estas heurísticas foram baseadas em 294 erros de usabilidade encontradas em estudos pelo autor, e que podem seriamente prejudicar a experiência de um usuário ao acessar um site.

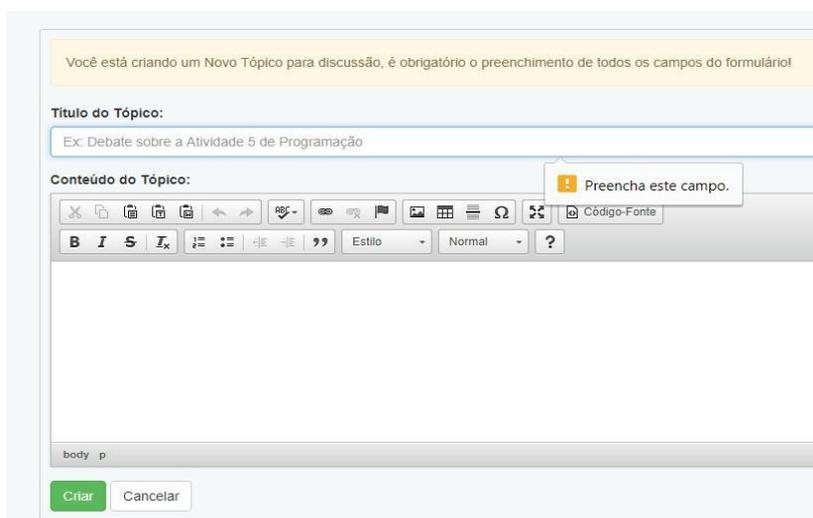
O objetivo desta seção é validar a interface do Labora através das Heurísticas, utilizando de telas comprovando que a interface do protótipo atende às exigências impostas por Nielsen.

#### 6.2.1. Visibilidade do Estado do Sistema

Esta heurística requer que o sistema informe o que está acontecendo no software. No Labora, quando um aluno tenta criar um tópico no fórum, o sistema exibe um aviso da sua ação no momento, bem como avisa o usuário que os campos do

formulário não podem ficar vazios conforme a Figura 02.

Figura 11: Criação de um Novo Tópico no Fórum



Você está criando um Novo Tópico para discussão, é obrigatório o preenchimento de todos os campos do formulário!

**Título do Tópico:**  
Ex: Debate sobre a Atividade 5 de Programação

**Conteúdo do Tópico:**

Preencha este campo.

body p

Criar Cancelar

Fonte: Autoria Própria (2022).

### 6.2.2. Correspondência entre Sistema e Mundo Real

Nesta heurística é preciso considerar de qual forma o usuário se comunica com o sistema, neste contexto os ícones são fortes aliados para o usuário uma função que procura.

A Figura 12 exhibe os ícones do menu superior e do menu responsivo, fazendo uma correspondência ao mundo real. Também o cursor do mouse for mantido sobre um ícone, o sistema exhibe um pequeno pop-up com o título do ícone.

Figura 12: Correspondência dos Ícones do Menu do Aluno



Fonte: Autoria Própria (2022).

### 6.2.3. Controle e liberdade para o usuário

Esta heurística aponta que o usuário precisa do controle da situação, quando não está satisfeito com algo, ele pode desfazer-se a qualquer momento.

Figura 13: Ações para o autor de um Tópico



Fonte: Autoria Própria (2022).

No Labora isto é permitido, a Figura 13 demonstra um exemplo contendo três itens:

1. O primeiro item exibe os botões “Ações do Tópico” e “Deletar Tópico”, visíveis apenas para o Autor do Tópico, assim o autor tem controle total sobre o Tópico.
2. O segundo item mostra a interação com o botão dropdown exibindo as ações possíveis, sendo “editar” e “fechar”. Selecionando a opção “editar”, o autor é redirecionado a uma nova página, onde poderá realizar a edição do Título e do Conteúdo. A Opção “fechar” tem a função de bloquear o tópico, não podendo ser inserido novos comentários.
3. O terceiro item exibe o modo de edição do tópico selecionado pelo aluno. Após concluir a edição, o aluno pode Salvar, finalizando a edição.

#### 6.2.4. Consistência e Padronização

Esta heurística aponta que o sistema precisa manter o padrão de botões, ícones, cores, fontes e tamanhos. A Figura 14 exibe o padrão de Botões e aviso, sempre facilitando ao usuário saber qual ação acontecerá. Por exemplo, a cor verde remete ao sucesso, a vermelha ao perigo e a amarela a um aviso.

Figura 14: Consistência de Padrões



Fonte: Autoria Própria (2022).

### 6.2.5. Prevenção de Erros

Por mais que o usuário precisa ter o controle de algumas situações, pode-se por um deslize clicar de forma involuntária em um botão que gere uma ação irreversível, por isso, esta heurística aponta que deve-se prevenir os erros. A Figura 15 exemplifica utilizando o botão “Cancelar Matrícula”.

Figura 15: Prevenção de Erros

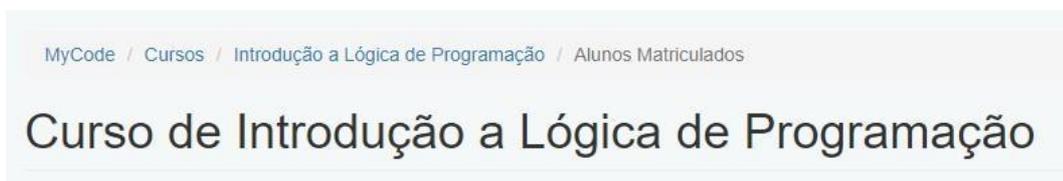


Fonte: Autoria Própria (2022).

### 6.2.6. Reconhecimento em vez de memorização

Esta heurística aponta que o usuário não precisa decorar todo o ambiente, mas sim o ambiente sinalizar bem a sua arquitetura de informações. Por exemplo, o sistema exibe em todas as páginas o caminho que o usuário percorreu até chegar em uma determinada página conforme a Figura 16, chamamos isso de Breadcrumbs.

Figura 16: Breadcrumbs: Fluxo de Ações do Usuário



Fonte: Autoria Própria (2022).

### 6.2.7. Flexibilidade e eficiência de utilização

Esta heurística aponta que o sistema deve ser de fácil utilização tanto por um usuário leigo quanto para um avançado, desta forma deve-se facilitar seu uso mas também permitir rapidez de uso por usuários avançados. O preenchimento de formulário é um grande problema aos leigos, com a utilização de Máscaras de campo facilitamos o preenchimento das informações conforme a Figura 6. Para os usuários avançados, a sequência de informações e campos permite a utilização de teclas de atalho para navegação dentro do formulário.

Figura 17: Máscaras de Campos em um Formulário

Meu Painel / Perfil / Editar

## Marcos Marcolin

### Informações

**Nome**

**Email**

**Fone**

Fonte: Autoria Própria (2022).

### 6.2.8. Design estético e minimalista

O layout deve ser simples e objetivo, sem demais informações para fazer o usuário pensar muito para tomar uma decisão. No Labora o menu na versão mobile é um exemplo, onde encontra-se principais links do ambiente de acordo com a Figura

18.

Figura 18: Design minimalista



Fonte: Autoria Própria (2022).

### 6.2.9. Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros

Esta heurística aponta para o diagnóstico específico de erros para que o usuário saiba onde errou. No Labora, há controle de erros nos formulários e, como exemplo, ao realizar uma tentativa de Login, caso os dados estejam errados é informado ao usuário qual o problema ocorrido através de um aviso diretamente sobre o campo, conforme a Figura 19.

Figura 19: Tela de Login

Acesso ao Sistema

Email não está cadastrado, tente novamente!

Digite seu email...

Senha incorreta, tente novamente!

Digite sua senha...

Entrar

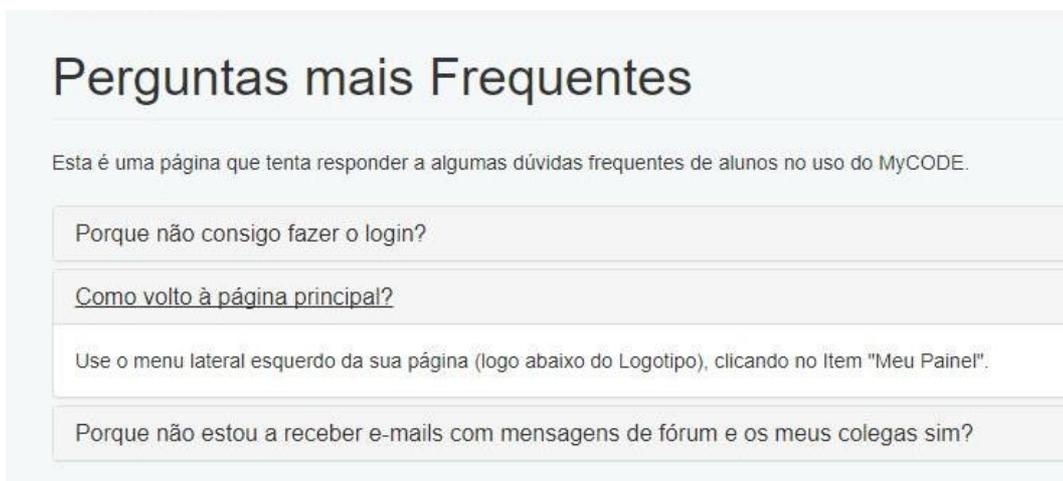
A imagem mostra uma interface de login com um fundo escuro. No topo, o título 'Acesso ao Sistema' está em branco. Abaixo dele, há uma barra amarela com o texto 'Email não está cadastrado, tente novamente!'. Segue um campo de texto branco com o placeholder 'Digite seu email...'. Abaixo disso, outra barra amarela contém 'Senha incorreta, tente novamente!'. Logo abaixo, um segundo campo de texto branco com o placeholder 'Digite sua senha...'. Na base, um botão verde com o texto 'Entrar' em branco.

Fonte: Autoria Própria (2022).

#### 6.2.10. Ajuda e Documentação

Esta heurística aponta para o suporte dos usuários por meio de ajuda e documentação. O Labora disponibiliza um FAQ com as perguntas mais frequentes dos usuários, onde pode ser acessado a qualquer momento para esclarecimento de dúvidas conforme a Figura 20.

Figura 20: Perguntas mais frequentes (FAQ)



Fonte: Autoria Própria (2022).

Ao final, percebe-se que das Heurísticas ajudam na experiência do usuário para com o sistema, facilitando de forma significativa o acesso a todas as páginas, funções e ações.

Aplicar esta validação por meio das Heurísticas torna o sistema mais confiável perante o usuário, além de levantar problemáticas para os stakeholders nas interfaces desenvolvidas, assim prevenindo futuros problemas de usabilidade. Também, validar o sistema pode baratear o seu custo e reduzir o tempo de desenvolvimento.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a inserção das TICs nos ambientes educacionais, crescem as possibilidades de mudanças significativas nos métodos de ensino através do uso de novas tecnologias. Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) estão presentes neste contexto e fornecem suporte educacional especialmente no nível superior.

Durante a pesquisa do referencial teórico, foi constatado que com a demanda na construção de tais ambientes cresce também a importância do design de interface e usabilidade. Por muitas vezes estes conceitos são deixados de lado na criação de sistemas direcionados ao ensino, acarretando em falhas em sua implantação e por consequência, falha no cumprimento dos objetivos pedagógicos das ferramentas.

Ainda durante o levantamento teórico, ficou evidenciado que sistemas com interfaces mais limpas e objetivas, ou seja, com maior usabilidade, tornam-se mais efetivas nos seus resultados finais, além de tornar a experiência do usuário mais rica, gerando satisfação de uso, um elemento necessário para engajar o usuário na utilização de tais ambientes.

Este trabalho propôs o desenvolvimento de um protótipo funcional de software web para apoiar o ensino presencial, com foco na interface e na interação do usuário com o sistema. Para a construção do protótipo, foram utilizadas tecnologias voltadas ao desenvolvimento de aplicações web. As etapas da construção do protótipo foram determinadas pelo ciclo de vida utilizado, denominado Prototipação de Pressman, com este ciclo é possível identificar falhas na interface no processo de construção, podem ser corrigidas instantaneamente antes de lançar a versão final de um software. Em todo o processo de elaboração da interface, procurou-se sempre facilitar o caminho percorrido pelo usuário para acessar uma determinada página, assim, diminuindo o processo exaustivo de buscar por um determinado conteúdo, tornar a navegação segura evitando possíveis falhas que acarretam em erros irreversíveis dentro do ambiente e também utilizando uma linguagem de comunicação de fácil entendimento para diversas situações fazendo com o que o usuário entenda o que está acontecendo em determinado momento. Após a construção da interface, foi realizado a validação por meio das Heurísticas de Nielsen (1994), foram criadas situações específicas para que atendam o que o autor propõe, assim, fazendo com que o software crie uma boa experiência de uso aos usuários.

Com o desenvolvimento deste trabalho, percebeu-se que o design de

interface e usabilidade são fatores fundamentais para o desenvolvimento de um software nos dias atuais, onde a parte visual vem tornando-se cada vez mais importante. A importância do design de interface vem evoluindo com o tempo, desde as primeiras máquinas funcionais por terminais até chegar nos sistemas gráficos que temos hoje, apesar das funcionalidades serem essenciais em um computador ou smartphone, o design faz uma grande diferença para o usuário, pois a experiência e facilidade de uso tornaram-se essenciais. Como resultado do protótipo, chegamos a um protótipo com design limpo, sem poluição visual, deixando uma visão clara ao usuário, com menus visíveis e de fácil acesso, consistência de padrões como botões, formulários e cores, aplicação totalmente acessível a dispositivos móveis e principalmente, interativa e confiável a ponto que o usuário consiga realizar suas atividades de maneira funcional.

## **8. TRABALHOS FUTUROS**

Para trabalhos futuros, propõe-se o aperfeiçoamento ainda maior da interface, propõe-se também a validação por usuários finais, alunos regulares do ensino superior, também se propõe a avaliação de usabilidade por meio de especialistas. Além disso, a implementação total da ferramenta, tendo as funcionalidades programadas, permitindo assim o uso efetivo da ferramenta.

## 9. REFERÊNCIAS

ALVES, L.; BARROS, D. M. V.; OKADA, A. **MOODLE: estratégias pedagógicas e estudos de caso.** [s.l.] Universidade do Estado da Bahia, 2009.

ALVES, Amélia Maria de A. 2001. Educação a distância e educação continuada. In: LOBO NETO, Francisco J. S. (org.). Educação a distância: referências e trajetórias. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Tecnologia Educacional (ABT), p. 46-52.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/IEC 9126-1: **Engenharia de software - Qualidade de produto.** Rio de Janeiro, p. 9. 2003.

BENYON, David. **Interação humano-computador.** 2. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2011. 442 p.

BEHAR, P. A. et al Avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem: o caso do ROODA na UFRGS. Revista Avances en Sistemas e Informática, Medellín, v. 4, n. 1, p. 87-99, jun. 2007.

BITTENCOURT, I. G. D. S.; BITTENCOURT, I. M.; SANTOS, C. N. **Usabilidade e os problemas do Moodle: o caso da Educação Universitária,** In: 17º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, Maceió, 2011. Anais de Educação a Distância. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2011. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/260.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2017.

BOLING, E. C. et al Cutting the distance in distance education: perspectives on what promote positive, online learning experience. Internet and Higher Education, v. 15, n. 2, p. 118-126, 2012.

CARVALHO, A. A. A. Testes de usabilidade: exigência supérflua ou necessidade? In: CONGRESSO DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE

CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO, 5., 2002, Lisboa. Actas... Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 2002. p. 235-242.

DIAS, C. Usabilidade na Web: criando portais mais acessíveis. Rio de Janeiro: Alta Books, 2003.

HUZITA, Dra. Elisa H. M. – Engenharia de Requisitos – Disponível em: <<http://www.din.uem.br/~emhuzita/download/EngSw/es-requisitos.pdf>> - Acessado em: 18 de março de 2012.

IVO, Mariéllen. **A importância da usabilidade em AVAs**, 2015. Disponível em:< <http://www.ead.unimontes.br/nasala/importancia-da-usabilidade-em-avas/>>. Acesso em: 02 de Out. 2017.

KRAHE, E. D.; et al. **Desafios do trabalho docente: mudança ou repetição**. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 4, n.2, dez. 2006.

MACIEL, C., et al. **Avaliação heurística de sítios na web**. Escola de Informática do SBC-Centro Oeste(2004).

MAGALHÃES, E., Gomes, V., Rodrigues, A., Santos, L., & Conte, T. (2010). **Impacto Da Usabilidade Na Educação a Distância: Um Estudo De Caso No Moodle IFAM**. Em Proceedings of the IX Symposium on Human Factors in Computing Systems (pp. 231–236). Porto Alegre, Brazil, Brazil: Brazilian Computer Society. Obtido de <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1999593.1999626>

MEHLECKE, Q. T. C. Relações dialógicas no ambiente de suporte à educação on-line: um estudo das estratégias no contexto de falantes da língua portuguesa de Portugal. 2006. 159f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, 2006.

MOZZAQUATRO, P. M.; MEDINA, R. D. **Avaliação do ambiente virtual de aprendizagem Moodle sob diferentes visões: aspectos a considerar**. In: Novas Tecnologias na Educação, v.6, n.2, dez. 2008.

NORMAN, D. A.; SPOHRER, J. C. **Learner-centered Education**. Commun. ACM , v. 39, n.4, p. 24–27, abr. 1996.

PHP. **Manual PHP**. Disponível em: <[https://secure.php.net/manual/pt\\_BR/](https://secure.php.net/manual/pt_BR/)>. Acesso em: 30 de set. 2017.

PREECE, J. et al. **Human-Computer Interaction**, Addison-Wesley, 1994.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software: Uma abordagem profissional**. 7. ed. Tradução: Ariovaldo Griesi e Mario M. Fecchio. Porto Alegre: AMGH Editora, 2011.

PRESSMAN, R.S. **Engenharia de Software**. 6ª Ed, McGraw-Hill, 2006.

ROCHA, Heloísa Vieira da. O ambiente TelEduc para educação a distância baseada na Web: princípios, funcionalidades e perspectivas de desenvolvimento. In: MORAES, M. C. (Org.) Educação a distância: fundamentos e práticas. Campinas: UNICAMP/NIED, 2002. p. 197-212.

SALLES, José Antonio Gameiro; COSTA, C. de A.; CARDOSO, Roberson Cotta. **Necessidades para o desenvolvimento de uma interface adequada para resultados de ensino-aprendizagem bem sucedidos**. Anais do, v. 4, 2006.

SANTOS, R., **Ergonomização das interação homem-computador**. Abordagem heurística para avaliação da usabilidade de interfaces. Rio de Janeiro: PUC Rio, 2000. (Dissertação de mestrado).

SILVA, Ivanda Maria Martins. **Interfaces digitais na Educação a Distância: Das**

salas de aula aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Revista Digital da CVA, 2011.

## 10. APÊNDICES

### APÊNDICE A – CASOS DE USO DO ALUNO

