

DIRETRIZES PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE INTERAÇÃO EM FERRAMENTAS DIGITAIS PARA O ENSINO REMOTO

Elizabeth Sacacala Adelino, Leila Laís Gonçalves

¹Acadêmico do Curso de Ciência da Computação – Unidade Acadêmica de Ciências, Engenharias e Tecnologias – Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) –Criciúma – SC

²Professora do Curso de Ciência da Computação– Unidade Acadêmica de Ciências, Engenharias e Tecnologias – Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) –Criciúma – SC

adelinoelizabeth@gmail.com, llg@unesc.net

Resumo: Este trabalho apresenta uma pesquisa que teve como objetivo propor um conjunto de diretrizes de design de interação para avaliação de ferramentas digitais utilizadas no ensino remoto considerando aspectos técnicos, pedagógicos e de experiência de uso. Para alcançar o objetivo da pesquisa foi realizado levantamento bibliográfico sobre Tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) no ensino remoto; Design de Interação (DI) e Avaliação da qualidade de interação baseada em heurísticas. Deste modo, a abordagem aplicada foi bibliográfica e documental a partir do levantamento de conceitos, termos, características e aplicações dos objetos de estudo. Os resultados dessa pesquisa foram obtidos através de estudo e seleção de heurísticas, recomendações e padrões já aplicados em contextos genéricos e específicos e sua adaptação às características e necessidades dos usuários nesse contexto.

Palavras-chave. tdics, ensino remoto, heurísticas.

Abstract: This work presents research that aims to propose a set of interaction design guidelines for the evaluation of digital tools used in remote education considering technical, pedagogical and user experience aspects. To reach the objective of the research, a bibliographical survey was carried out on Digital Technologies of Information and Communication (TDIC) in remote education; Interaction Design (DI) and Interaction quality assessment based on heuristics. Thus, the applied approach was bibliographical, and documentary based on the survey of concepts, terms, characteristics, and applications of the objects of study. The results of this research were obtained through the study and selection of heuristics, recommendations and standards already applied in generic and specific contexts and their adaptation to the characteristics and needs of users in that context.

1. INTRODUÇÃO

Com a crescente evolução das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), a sociedade, de maneira global, vivencia um processo de transformação digital e aceleração da inserção e do uso de recursos tecnológicos nas mais variadas áreas e nas atividades do cotidiano. (SOUZA et al, 2020). Algumas áreas, como a industrial, foram mais aderentes e avançaram de forma mais rápida na adoção das tecnologias e outras, como a educação, esse processo de incorporação das TDIC foi mais lento, porém não menos impactante.

No processo de transposição, escola e professores buscaram possibilidades para reproduzir, no ambiente remoto/digital, o que tinham no presencial. O ensino remoto diz respeito a todos os recursos tecnológicos que podem ser utilizados como auxiliares da educação presencial (OLIVEIRA, 2020). Para Rogers et al (2015), a dificuldade de escolha e a seleção inadequada da ferramenta tecnológica pode causar frustração, desânimo, irritação, desinteresse, estresse e tantos outros fatores que possam existir tanto para o professor e principalmente para o aluno.

A avaliação é uma etapa importante do processo de incorporação de tecnologias no ensino possibilitando identificar aderências, divergências e convergências entre as funcionalidades das ferramentas, objetivos pedagógicos e contexto de uso. (LEITE, 2010). A avaliação da qualidade da interação em sistemas digitais é de responsabilidade da área de Interação Humano Computador. (ALENCAR, 2011). A IHC se dedica a estudar os fenômenos de comunicação entre pessoas e sistemas computacionais que está na interseção das ciências da computação e informação e ciências sociais e comportamentais e envolve todos os aspectos relacionados com a interação entre usuários e sistemas. (BELLINI, 2015).

Uma heurística (regra ou diretriz) indica a melhor maneira de realizar uma tarefa para se evitar erros mais comuns. Dentre as heurísticas mais conhecidas para o projeto e avaliação de interface, estão as propostas por Nielsen (1994). Uma Avaliação Heurística, como método de inspeção de usabilidade, visa verificar a conformidade do sistema às heurísticas propostas ou aos padrões de qualidade definidos por especialistas em um determinado assunto e contexto.

O trabalho envolve a área de Interação Humano Computador (IHC), onde a proposta é um conjunto de diretrizes de design de interação para avaliação de ferramentas digitais utilizadas no ensino remoto considerando aspectos técnicos, pedagógicos e de experiência de uso.

Esta pesquisa tem por objetivo propor um conjunto de diretrizes de design de interação para avaliação de ferramentas digitais utilizadas no ensino remoto considerando aspectos técnicos, pedagógicos e de experiência de uso.

Os objetivos específicos desta pesquisa consistem em: Descrever o contexto de uso de tecnologias digitais da informação (TDIC) no ensino remoto; Identificar categorias e suas características para classificação de ferramentas digitais para o ensino remoto; Apresentar características; requisitos e orientações do Design de Interação aplicados na avaliação da qualidade de interação baseada em heurísticas; Identificar e adaptar diretrizes de avaliação da qualidade de interação para ferramentas digitais aplicados no ensino remoto considerando aspectos técnicos, pedagógicos e de experiência de uso; Aplicar as diretrizes na avaliação da qualidade de interação em uma categoria de ferramentas digitais aplicadas no ensino remoto.

2. ESTUDO DA ARTE

Na elaboração deste trabalho, pesquisou-se trabalhos semelhantes ao desenvolvido, demonstrando a importância das ferramentas digitais. O artigo desenvolvido no ano de 2016 pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), por Deborah D'Carlo, Glívia Angélica Rodrigues Barbosa e Erica Rodrigues Oliveira tem como objetivo geral apresentar um conjunto de heurísticas específicas para usabilidade de aplicativos móveis educacionais.

Teve como metodologia identificar e agrupar as heurísticas de usabilidade propostas para aplicativos móveis, independente do domínio do aplicativo, realizar a mesma etapa anterior, porém, com as heurísticas propostas para sistemas educacionais, apreciar a aderência das heurísticas de usabilidade para aplicativos móveis para o contexto específico de aplicativos educacionais; e, por fim, (4) propor um arcabouço de heurísticas de usabilidade específicas para aplicativos móveis educacionais e avaliar a eficiência e eficácia das mesmas.

Dissertação desenvolvida no ano 2019 pela acadêmica Ruyther Parente da Costa na Universidade de Brasília tem como objetivo geral propor um conjunto de heurísticas de usabilidade focadas no contexto de aplicações móveis em smartphones touchscreen, detalhando-as e apresentando heurísticas que facilitem o entendimento das heurísticas propostas. Metodologia Exploratória: informações bibliográficas relacionadas ao tema principal da pesquisa são coletadas, quais sejam, aplicações específicas, suas características, heurísticas de usabilidade gerais ou relacionadas (se houver); Descritiva: evidenciar as características mais importantes das informações previamente coletadas, para formalizar os

principais conceitos associados à pesquisa e Explicativa: para especificar formalmente o conjunto de heurísticas propostas, por intermédio de um modelo padrão.

O artigo desenvolvido no ano de 2021 por Ana Iza de Sousa Alencat e Anna Beatriz dos Santos Marques (Universidade Federal do Ceará) tem por objetivo geral propor a criação de um guia para interessados em avaliar software educativo para M-learning. A metodologia aqui proposta consiste na busca e seleção dos métodos de avaliação para tecnologias de software M-learning, Criação do guia, e Validação do guia. Cada macro atividade possui um conjunto de atividades. Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstram a viabilidade de criação de um guia para apoiar profissionais interessados em avaliar a qualidade de tecnologias M-learning.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do conjunto de diretrizes de design de interação para avaliação de ferramentas digitais utilizadas no ensino remoto é uma pesquisa aplicada de base tecnológica, tendo o desenvolvimento bibliográfico e documental a partir do levantamento de conceitos, termos, características e aplicações dos objetos de estudo.

O objetivo desta pesquisa foi propor um conjunto de diretrizes de design de interação para avaliação de ferramentas digitais utilizadas no ensino remoto considerando aspectos técnicos, pedagógicos e de experiência de uso. Para a validação do conjunto de diretrizes é proposta a sua aplicação em uma categoria de ferramentas digitais aplicadas no ensino remoto. A proposição do conjunto de diretrizes para avaliação da qualidade de interação de ferramentas digitais para o ensino remoto teve como base o estudo e seleção de heurísticas, recomendações e padrões já aplicados em contextos genéricos e específicos e sua adaptação às características e necessidades dos usuários nesse contexto.

3.1 TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) NO ENSINO REMOTO

O termo Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) refere-se a um conjunto de diferentes mídias que são diferenciadas pela presença de tecnologias digitais que unidas compõem novas tecnologias e possibilitam a comunicabilidade entre as pessoas. (ANDRADE et al, 2020). Segundo Gonçalves (2019) TDIC são ferramentas que auxiliam os educadores no processo de ensino. Para Moura, Ribeiro e Oliveira (2015) as TDIC também são definidas, como uma área que utiliza a computação como um meio para produzir, transmitir, armazenar e usar diversas informações.

Conforme ilustrado na Figura 1, Pimentel e Pontes (2020) organizaram um desenho didático para apresentar alguns princípios que podem nortear os professores para o uso das TDICs.

Figura 1 - Práticas pedagógicas no digital.



Fonte: Pimentel e Ponte (2020).

3.2 ENSINO REMOTO

Segundo o CIEB (2020), ensino remoto é definido como estratégias que estão sendo utilizadas por secretarias de Educação, com o uso de tecnologia ou não, para manter os estudantes engajados em atividades educativas. Exemplos: distribuição de material impresso, disponibilização de vídeo aulas por TV, rádio e internet, e utilização de plataformas e aplicativos via internet.

O ensino remoto surge como uma saída para momentos emergenciais por conta da pandemia causada pela COVID-19. De acordo com Dias (2020), a pandemia surgiu de uma maneira repentina, surpreendendo a humanidade com o fechamento de fronteiras, atividades comerciais e principalmente o encerramento presencial das atividades educacionais por tempo indeterminado. Escola, gestores, professores e alunos se depararam com a necessidade de transporem o ensino presencial para o remoto como forma de dar continuidade. (NASCIMENTO et al, 2020).

O processo de transposição das aulas presenciais para as aulas remotas, tem acontecido em tempo real (síncronas). No quadro e nas ilustrações abaixo é possível observar esse processo.

Figura 2- Processo de transposição das escolas.



Fonte: do autor.

Quadro 1-Transposição da sala aula presencial para remota

	Sala de Aula Presencial	Sala de aula Remota
Lugar	Sala de aula	AVA
Recursos	Quadro/Datashow	AVA + PDF
Horários	Fixo	Fixo + Flexível
Papel do professor	Apresentador + Avaliador	Coordenador +Mediador/ Dinamizador
Papel do aluno	Expectador, Tarefeiro	Tecedor de Conhecimentos, Autor, colaborador
Objetivos	Conhecimentos	Conhecimentos + Habilidades + Atitudes
Ensino	Exposição de Conteúdo	Mediação do Grupo
Estudo	Estudo sozinho ou em grupo	Com a turma, em grupo ou sozinho

Fonte: Mariano Pimentel (2020).

3.3 FERRAMENTAS PARA O ENSINO REMOTO

O uso das TDIC no ensino remoto é importante para promover o engajamento dos alunos durante as aulas. (SANTOS, 2019). Os professores tiveram que reorganizar as atividades letivas para se adequar ao cenário atual e muitos deles não estavam preparados e, como foi muito rápido, pouco tempo se teve para que as instituições de ensino fornecessem um preparo adequado aos professores (LODOVICO et al, 2020).

O Quadro 2 apresenta categorias e funções das ferramentas digitais que podem auxiliar os professores durante as aulas remotas. Cada uma dessas ferramentas digitais foi apresentada como essencial na construção do ensino e da aprendizagem. (CORRÊA et al, 2020).

Quadro 2- Categoria das ferramentas digitais

Categorias	Função
Ambientes virtuais de aprendizagem	Possibilitam a realização de atividades online de forma síncrona e assíncrona, facilitando a comunicação entre o professor e aluno.
Ambientes para a disponibilização de materiais	Possibilitam a realização de aulas online de forma síncrona e assíncrona, e facilitam a comunicação entre alunos e professores.
Aulas online e ao vivo	Possibilidade de assistir aulas em tempo real e em qualquer lugar, pelo computador, celular ou tablet.
Quadros (lousas) Digitais interativos	O professor pode preparar apresentações em programas comuns como Powerpoint, e complementar com links e sites.
Atividades colaborativas	Permite que os alunos trabalhem juntos para produzir conhecimento.
Avaliação/exercício online	Permite aos instrutores controlar o layout, a entrega, avaliar, opções de revisão do aluno e os metadados da avaliação.
Gamificação	Tornam as atividades mais divertidas e promovem a aprendizagem, feedback em tempo real, estimular competição saudável.
Comunicação	Controle, expressão emocional, informação etc.
Videoconferência	Permite o contato visual e sonoro entre pessoas que estão em lugares diferentes.

Fonte: da autora.

O recorte da pesquisa serão as ferramentas de transmissão de aulas online e ao vivo, Google meet, Zoom, Teams. Google Meet é um serviço de comunicação por vídeo desenvolvido pela Google.

Nele é possível criar e participar com segurança de videoconferências de alta qualidade. No decorrer das aulas os professores e alunos podem interagir pelo chat ou microfone, adicionar convidados, compartilhamento de conteúdo, para saber quem está presente na chamada basta clicar no símbolo de pessoas.

No Zoom é possível iniciar ou participar de uma videoconferência ou web conferência segura com áudio e vídeo sem falhas. Durante as aulas é possível por exemplo compartilhamento de um material do computador e liberar o acesso para outra pessoa interagir com ele e fazer marcações, chat em tempo real, controle de microfones, quadro de anotações,

o professor pode separar os alunos em grupos para uma atividade pontual, as chamadas podem ser gravadas em vídeo ou apenas áudio e armazenadas na nuvem do zoom ou obtidas em um arquivo mp4 que poder reproduzido em qualquer player.

Microsoft Teams é um recurso que pode ser utilizado por diversas organizações, mas no contexto educacional, ele vem provando ser uma forma poderosa de ajudar alunos e professores a trabalharem em colaboração e de forma mais dinâmica.

Com a ferramenta é possível criar salas de aula colaborativas, reunir arquivos e comunicados e utilizar outros valiosos recursos, como OneNote e Formes. Os professores e alunos podem interagir pelo chat, mostrar quando alguém está digitando, tem opção de excluir o histórico de mensagens, para o professor permite a publicação de matérias tais como, textos, áudios, vídeos e exercícios. No quadro abaixo é possível observarmos algumas possibilidades dessas ferramentas (Meet, Zoom e Teams).

Quadro-3 Possibilidades do Meet, Zoom e Teams.

Ferramentas	Preço/Versão	Limite de pessoas	Limite do tempo de sessão	Transmissão	Compartilhamento	Gravação da reunião	Divisão em grupos	Bate-papo
	0 (Universidade com parceria) R\$650 (essencial)	100 (versão gratuita).	1h (Versão gratuita).	Youtube (instituições conveniadas).	✓	✓	✗	✓
	0 (básico) R\$200 (profissional).	100 (versão gratuita).	40min (versão gratuita).	Youtube, facebook.	✓	✓	✓ (Apenas versão paga).	✓
	0 (básico) R\$1.132 (versão office).	300 (versão gratuita)	1h (Versão gratuita).	Apenas versão paga.	✓	✓	✗	✓

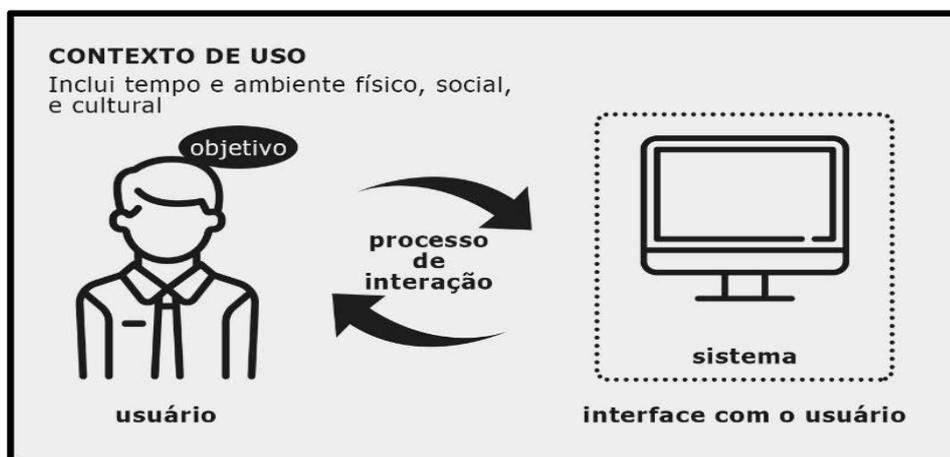
Fonte: da autora.

3.4 INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR (IHC) E DESIGN DE INTERAÇÃO

O termo Interação Humano-computador (IHC) foi utilizado para dar conta da crescente preocupação com a comunicabilidade e a usabilidade dos equipamentos informatizados. (SABADIN, 2016). IHC é a disciplina que se preocupa com o design, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo dos principais fenômenos ao redor deles. (BARANAUSKAS e DA ROCHA, 2003).

Segundo Sabadin (2016) em IHC, o processo de interação é estudado principalmente do ponto de vista do usuário: nas ações realizadas por ele durante o uso da interface de um sistema, nas interpretações que ele faz em relação às respostas transmitidas pelo sistema através da interface. Podemos observar esse processo na figura abaixo.

Figura 4 - Processo de interação



Fonte: Ed Francisco (2020).

3.5 HEURÍSTICAS E PADRÕES

Uma heurística (regra ou diretriz) indica a melhor maneira de realizar uma tarefa para se evitar erros mais comuns. Dentre as heurísticas mais conhecidas para o projeto e avaliação de interface, estão as propostas por Nielsen (1994). (BARBOSA, 2003). Segundo Nielsen (1994), a característica usabilidade pode ser definida em função de múltiplos componentes e é tradicionalmente associada a cinco atributos:

Facilidade de aprendizado: o uso do sistema deve ser fácil de aprender, de forma que o usuário possa começar a interagir rapidamente;

Eficiência de uso, uma vez aprendido: uma vez que o usuário aprendeu a utilizar o sistema, é preciso que tenha um elevado nível de produtividade;

Facilidade de retorno: é preciso que o usuário, ao voltar a usar o sistema após um certo tempo, lembre-se facilmente de como deve utilizá-lo;

Frequência de ocorrência e seriedade dos erros: o erro, nesse contexto, é definido como uma ação do usuário que não leva ao resultado esperado. É preciso que o sistema não leve o usuário a cometer muitos erros durante sua utilização;

Satisfação subjetiva: o sistema deve ser agradável, de forma que o usuário fique satisfeito ao utilizá-lo;

O quadro 4 apresenta as 10 heurísticas de Nielsen (1994).

Quadro- 4 heurísticas de Nielsen (1994).

Heurísticas	Descrição
Visibilidade do estado do sistema.	O sistema deve sempre fornecer aos usuários um feedback de suas ações no tempo certo e adequado.
Correspondência entre o sistema e o mundo real.	O sistema deve apresentar expressões que sejam familiares aos usuários, para que a informação apareça em uma ordem natural e lógica.
Controle e liberdade do usuário.	Ao realizar ações equivocadas a interface deve permitir que o usuário consiga desfazê-las e refazê-las.
Consistência e padronização.	A interface não pode apresentar palavras ou ações que gerem dúvidas quanto ao seu objetivo, logo, o designer deve seguir convenções do ambiente.
Reconhecimento em vez de memorização.	A interface deve apresentar as instruções do uso do sistema acessíveis para que o usuário não necessite lembrar para que serve determinados símbolos.
Flexibilidade e eficiência de uso.	O designer pode fornecer aos usuários a possibilidade de customizar ações frequentes, bem como dispor de teclas de atalhos para acelerar o uso de funcionalidades.
Projeto estético e minimalista.	O sistema deve dispor de informações objetivas e necessárias, que acrescentem ao uso, as demais não devem ser implementadas.
Prevenção de erros	O sistema deve evitar que o usuário caia em situações de risco.
Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros	As mensagens de erros devem ser claras, informar o problema e sugerir como corrigi-las.
Ajuda e documentação	O sistema deve apresentar de forma objetiva e de fácil localização.

Fonte: Nielsen (1994).

3.6 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE INTERAÇÃO BASEADA EM HEURÍSTICAS

O processo de avaliação da qualidade de um software educativo consiste na utilização de uma ferramenta computacional, a partir da caracterização do software educativo e, também, de suas implicações para o uso educacional, com o intuito de garantir que um conjunto de requisitos necessários estão sendo atendidos. (ALENCAR; MARQUES, 2021).

Um software educacional de qualidade deve apresentar, dentre outros, os seguintes aspectos:

- Características Pedagógicas: São aquelas que incluem um conjunto de atributos responsáveis pela determinação e viabilização da utilização do software no contexto educacional.
- Ambiente educacional: o software deve disponibilizar a identificação do ambiente educacional e do modelo de aprendizagem que ele privilegia; o software deve ser adequado e seguir regras de um dado contexto educacional ou a uma disciplina específica;
- Aspectos didáticos: o software deve atender a um objetivo educacional, sendo fácil de usar, amigável ao usuário, apresentando aspectos motivacionais e respeitando as individualidades. É importante que inclua atributos como: clareza e correção dos conteúdos, recursos motivacionais, carga informacional e tratamento de erros.
- Facilidade de uso: compreende os atributos que determinam a facilidade e a objetividade de uso do software.
- Características da interface: determinam a existência de recursos que facilitam a interação do usuário com o software.
- Adaptabilidade: caracteriza-se por um conjunto de atributos que determinam a capacidade do software de se adaptar a necessidades e preferências do usuário e ao ambiente educacional selecionado.

3.6.1 DEFINIÇÃO DO CENÁRIO DE APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE INTERAÇÃO COM ESCOLHA DA CATEGORIA DE FERRAMENTAS DIGITAIS APLICADAS NO ENSINO REMOTO

Os critérios de qualidade escolhidos para essa pesquisa são: Usabilidade, acessibilidade e navegabilidade. Os Objetos são Design de Interação (Interface, Interação, Arquitetura de informação), forma de uso da funcionalidade, conteúdo, linguagem, comunicação e apresentação.

Usabilidade medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação, em um contexto específico de uso; Acessibilidade capacidade de o usuário acessar o sistema para interagir com ele, sem que a interface imponha obstáculos; Navegabilidade Trata da forma como se navega. A ferramenta escolhida para a aplicação das diretrizes de avaliação da qualidade de interação é o Google Meet. Os quadros abaixo apresentam os critérios, metas objetivos e recomendações heurísticas que serão observados na ferramenta.

Quadro-5 Usabilidade.

Critérios de qualidade	Usabilidade.
Metas	Intuitividade.
Recomendações Heurísticas	Design Minimalista, Consistência, Padronização, Correspondência entre o sistema e o mundo real.
Objetivo/ Dado/ o que será observado	Interface (ícones da interface): grau de facilidade na interpretação da simbologia / representação / significado.
Indicador	Grau de concordância de facilidade entre 4 e 5 (escala).

Quadro-6 Acessibilidade.

Critérios de qualidade	Acessibilidade.
Metas	Flexibilidade.
Recomendações Heurísticas	visibilidade do estado do sistema\ informar ao usuário o que está acontecendo.
Objetivo/ Dado/ o que será observado	Interação (feedback): interação pela escrita, apresentação, navegador
Indicador	Grau de concordância de facilidade entre 4 e 5 (escala).

Quadro-7 Navegabilidade.

Critérios de qualidade	Navegabilidade.
Metas	Funcionalidade.

Recomendações Heurísticas	Flexibilidade e eficiência de uso Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros
Objetivo/ Dado/ o que será observado	Arquitetura de informação: Página/Tela principal, Navegador.
Indicador	Grau de concordância de facilidade entre 4 e 5 (escala).

A avaliação da qualidade de um software educacional deve levar em conta, principalmente, os aspectos relacionados à qualidade didática-pedagógica. (GRAEBIN CRISTINI, 2009). O quadro 8 apresenta algumas diretrizes de avaliação pedagógica, técnicas e qualidade de uso.

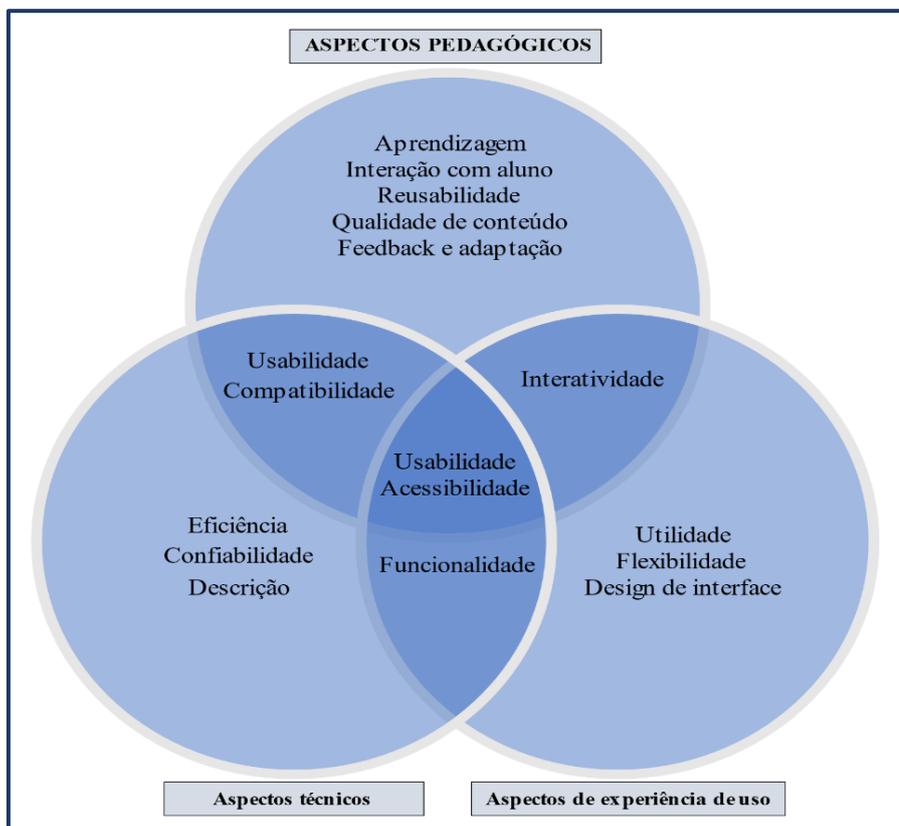
Quadro-8 Diretrizes de avaliação pedagógica, técnicas e de experiência de uso.

Aspectos Pedagógicos	Aspectos Técnicos	Aspectos de Experiência de uso
Referências MAQSEI, CSS	Referências ISO 9241	Referências ISO 9241, IEC 9126
Critérios	Critérios	Critérios
<ul style="list-style-type: none"> ● Motivação ● Interatividade ● Aprendizagem ● Acessibilidade ● Reusabilidade ● Compatibilidade ● Interação com aluno ● Qualidade de conteúdo ● Feedback e adaptação 	<ul style="list-style-type: none"> ● Descrição ● Eficiência ● Usabilidade ● Confiabilidade ● Funcionalidade ● Compatibilidade 	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilidade ● Usabilidade ● Flexibilidade ● Interatividade ● Acessibilidade ● Funcionalidade ● Design de interface

Fonte: da autora.

A ilustração 3 mostra a relação entre as três diretrizes de avaliação.

Figura 3- Relação entre as três diretrizes.



Fonte: da autora.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho foram realizados por meio de um conjunto de diretrizes de design de interação para avaliação de ferramentas digitais utilizadas no ensino remoto.

4.1 CONJUNTO DE HEURÍSTICAS PARA FERRAMENTAS DIGITAIS

Quadro-9 Novas Heurísticas

Heurística	Descrição	Origem
Visibilidade do estado do software	O design deve ser realizado de modo que funcionalidades análogas devem possuir interações análogas, por meio de atividades parecidas. As	Heurística adaptada

	características de cada componente (seu tamanho, fonte, cor etc.).	
Compatibilidade do software com o mundo real	As funcionalidades principais da aplicação devem ser acessadas com maior facilidade possível. Além disso, elas devem ter evidência na interface.	Heurística adaptada
Controle do aluno e liberdade	O aplicativo deve, sempre, manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de feedback apropriado e imediato.	Heurística adaptada
Consistência e padrões	Dispositivos móveis devem ser fáceis de manusear com apenas uma das mãos e ser resistentes à degradação por ações do ambiente, como umidade. Além disso, nenhuma informação desnecessária deve ser exibida ao usuário.	Heurística adaptada
Prevenção de erros	A tela deve possuir todas as informações visíveis ao usuário, independentemente das condições de luminosidade do ambiente. Idealmente, o usuário deve ser capaz de assimilar a informação sendo exibida imediatamente.	Heurística adaptada
Reconhecimento em vez de lembrança	Permita que os usuários personalizem as ações de acordo com as necessidades deles. Sempre que possível.	Heurística adaptada
Flexibilidade e eficiência de uso	É preciso ter opções de caminhos de navegação diferentes para, por exemplo, assinantes do app ou para quem está entrando pela primeira vez. Assim, a	Heurística adaptada

	aplicação adapta a experiência para a necessidade do usuário.	
Estética e design minimalista	O aplicativo deve dar ao usuário flexibilidade e controle para navegar livremente pelo conteúdo. Quanto mais adaptável e amplo for o conteúdo do aplicativo, mais fácil será seu uso do ponto de vista de cada perfil de usuário.	Heurística adaptada

Fonte: da autora.

O método utilizado para avaliação dos resultados foi através de estudo e seleção de heurísticas, recomendações e padrões já aplicados em contextos genéricos e específicos e sua adaptação às características e necessidades dos usuários nesse contexto.

5. CONCLUSÃO

Nesta pesquisa foi desenvolvido um conjunto de diretrizes de design de interação para avaliação de ferramentas digitais utilizadas no ensino remoto considerando aspectos técnicos, pedagógicos e de experiência de uso. A pesquisa teve como base o estudo e seleção de heurísticas, recomendações e padrões já aplicados em contextos genéricos e específicos e sua adaptação às características e necessidades dos usuários nesse contexto.

Considerando o crescente número de ferramentas digitais com suas diferentes possibilidades de uso, a importância da avaliação dessas ferramentas para escolha adequada que atenda às necessidades da escola, de professores e alunos, e as especificidades na seleção das ferramentas no contexto do ensino remoto envolvendo aspectos técnicos, pedagógicos e de experiência de uso. Neste sentido o estudo vai contribuir na facilidade da escolha adequada dessas ferramentas apresentando diferentes possibilidades que atendam a necessidade das escolas, professores e alunos.

Em trabalhos futuros, pode-se validar o conjunto de heurísticas proposto utilizando outras ferramentas, com diferentes focos de aprendizagem. Além disso, pode-se fazer uso das heurísticas para projetos de interfaces explorando o conjunto de heurísticas além do uso seu uso para avaliação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, Costa Franco Marcus. **Composição de Métodos de Avaliação de IHC para Ambientes Virtuais Híbridos: Um Estudo de Caso com a HybridDesk: PUC,2011.**

ANDRADE, de Fatima Rosemary; SEBASTIÃO, Ferreira Paula Ana; SILVA, Cristine Vanessa. **Percepções de professores sobre o uso das tdiic em suas práticas de ensino e aprendizagem.2020.**

BARANAUSKAS, Calani Cecilia Maria; DA ROCHA, Vieira Heloisa. **Design e avaliação de interfaces humano-computador. 2003.**

BARBOSA, Junqueira Dinis Simone. Avaliação de Interface de Usuário- Conceitos e Métodos.2003.

CORRÊA, Ygor; MIGNONI, de Oliveira Raquel; MORES, Andréia. **Ensino remoto emergencial em tempos de COVID-19: Formação docente e tecnologias digitais. 2020.**

DIAS, Érika; PINTO, Pereira Cunha Fátima. **A Educação e a Covid-19. 2020.** em 10 de Junho de 2021.

GRAEBIN, Cristini. Critérios pedagógicos, ambiente educacional, programa curricular e os aspectos didáticos: critérios relevantes na avaliação de softwares educacionais. CINTED-UFRGS.2009.

MOURA, Pedrosa Samuel; RIBEIRO, de Sousa Edinaldo; CLAUDIO de Oliveira. **TIC'S NA EDUCAÇÃO: A Utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. 2015.**

OLIVEIRA, Mayara Crysia de. **O uso das tecnologias da informação e comunicação (tics) por professores de língua portuguesa.** Catolé da rocha, pub. dezembro de 2019.

PIMENTEL, Mariano; PONTE, de Carvalho da Silva Felipe. **Princípios da Educação**

Online: para sua aula não ficar massiva nem maçante. Disponível em <<http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/05/principios-educacao-online> > acesso em 10 de Junho de 2021.

ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer. **Design de interação: Além da interação humano-computador**. 2013.

SABADIN, Miglioli Neli. **Interação Humano-Computador**. 2016.

SANTOS, Rech Michele Alana dos. **Uso das tecnologias de informação e comunicação (tic) na prática de professores de biologia**. 2019. SCORTEGAGNA, Liamara; LIMA, Carla de. **Papel e utilização das TDIC no contexto da Educação Básica Brasileira**. Universidade Federal de Juiz de Fora –UFJF.2017.

