



Trabalho de conclusão de curso

Análise da percepção da utilidade de uma Ferramenta de Apoio à Leitura de Textos Digitais

Diego de Oliveira Feitosa
dof@ic.ufal.br

Orientador:
Prof. Dr. Ranilson Oscar Araújo Paiva

Maceió, outubro de 2023

Diego de Oliveira Feitosa

Análise da percepção da utilidade de uma Ferramenta de Apoio à Leitura de Textos Digitais

Trabalho de conclusão de curso submetido ao Instituto de Computação da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção do grau de Graduado em Engenharia de Computação.

Orientador:
Prof. Dr. Ranilson Oscar Araújo Paiva

Maceió, outubro de 2023

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale CRB4 - 661

- F311a Feitosa, Diego de Oliveira.
Análise da percepção da utilidade de uma ferramenta de apoio à leitura de textos digitais / Diego de Oliveira Feitosa. – 2023.
77 f. : il.
- Orientador: Ranilson Oscar Araújo Paiva.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Computação) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Computação. Maceió, 2023.
- Bibliografia: f. 59-60.
Apêndices: f. 61-77.
1. Texto digital. 2. Tecnologia. 3. Recursos Educacionais Digitais (REDs).
4. Recursos personalizados. 5. Leitura. I. Título.

CDU: 004.72:37

Resumo

Um texto digital pode ser definido como qualquer conteúdo de informação, semelhante a um livro, em formato digital, que pode ser lido em equipamentos eletrônicos, como computadores, celulares, leitores de livros digitais, entre outros, de maneira que independe da existência da versão em papel. Com os avanços da tecnologia, novas aplicações foram introduzidas no setor educacional. Os textos educacionais ou mesmo os livros didáticos da atualidade, limitam-se a replicar o conteúdo impresso acrescido de poucos REDs (recursos educacionais digitais) com baixo nível de interação. Logo é notável a distância que os textos digitais estão das potencialidades da tecnologia. O presente trabalho tem como objetivo geral o desenvolvimento de uma interface de uma ferramenta que gerenciará textos educacionais digitais com recursos personalizados, possibilitando que os estudantes tenham uma melhor experiência de leitura, bem como uma melhor síntese do conteúdo lido. Depois das análises dos resultados, as funcionalidades “Zoom”, “adicionar comentários ao texto”, “ampliar o tamanho/mudar a cor do texto”, principalmente, foram consideradas como recursos úteis que poderiam ajudar na leitura/compreensão do texto e são recursos que devem ser acrescentados aos textos digitais, além de também serem considerados úteis para melhorar a experiência na compreensão da leitura e aprendizagem. Já as funcionalidades que oferecem questões sobre o texto aos leitores, teve uma avaliação mediana no primeiro experimento e uma avaliação não tão boa no segundo, embora tal recurso tenha sido considerado como fácil de utilizar.

Palavras-chave: Texto digital; Tecnologia; REDs; recursos personalizados; experiência de leitura.

Abstract

A digital text can be defined as any information content, similar to a book, in digital format, which can be read on electronic equipment, such as computers, cell phones, digital book readers, among others, in a way that, regardless of the existence of the version on paper. With advances in technology, new applications have been computed in the educational sector. Educational texts or even current textbooks are limited to replicating printed content plus a few DERs (digital educational resources) with a low level of interaction. Therefore, the distance that digital texts are from the potential of technology is remarkable. The present work has as its general objective the development of an interface of a tool that will manage digital digital texts with personalized resources, allowing students to have a better reading experience, as well as a better synthesis of the content read. After analyzing the results, functionalities such as “Zoom”, “add comments to the text”, “enlarge the size/change the text color”, mainly, were understood as useful resources that could help in the reading/understanding of the text and are resources that should be added to digital texts, in addition to being considered useful to improve the experience in reading comprehension and learning. The functionalities that offer questions about the text to the readers, had a medium evaluation in the first experiment and a not so good evaluation in the second, although this resource was considered easy to use.

Keywords: digital text; technology; DERs; personalized resources; reading experience.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
1.1 Contextualização.....	1
1.2 Motivação.....	2
1.3 Objetivos.....	2
1.4 Metodologia.....	2
1.5 Resultados.....	3
1.6 Estrutura do texto.....	3
2. Fundamentação Teórica.....	4
2.1 e-Learning.....	4
2.2 Recursos Educacionais Digitais - REDs.....	4
2.3 Texto Digitalizado vs. Texto Digital.....	5
2.4 Possíveis Interações com Textos Digitais.....	6
2.4.1 Sublinhar o texto como estratégia de estudo.....	6
2.4.2 Anotações e marcações no texto.....	6
2.4.3 Permitir configurações para melhor conforto visual.....	6
2.4.4 Gerar estatísticas sobre o texto/leitura.....	6
2.4.5 Tecnologias para auxiliar o estudante na compreensão e síntese do texto.....	6
3. Trabalhos Relacionados.....	8
3.1 Papel ou pixels? Uma investigação sobre como os alunos se adaptam aos livros didáticos on-line.....	8
3.2 Quando um livro didático não é suficiente: vinculando vários livros didáticos usando modelos de tópicos probabilísticos.....	9
3.3 Uso e Percepções dos Alunos sobre a Relevância e Qualidade dos Livros Didáticos Abertos em Comparação aos Livros Didáticos.....	10
3.4 Tecnologia e livros didáticos: o futuro.....	11
3.5 Experiências de instrutores e alunos com livros didáticos da biblioteca online para educação da Califórnia.....	12
3.6 Tabela Comparativa.....	14
4. Proposta.....	16
4.1 Contextualizando.....	16
4.1.1 Textos Educacionais Digitais.....	17
4.2 A Proposta.....	17
4.3 Funcionalidades.....	18
4.4 Interações.....	18
4.4.1 Fluxograma.....	19
4.4.2 Navegação e interação com a ferramenta.....	19
4.5 Objetivos.....	33
4.6 Hipóteses.....	33
5. Metodologia.....	36
5.1 Percepções gerais acerca da utilidade das funcionalidades em textos digitais.....	36

5.2	Percepções acerca da utilidade da ferramenta proposta.....	36
6.	Resultados e discussões.....	38
6.1	Experimento 1 - Percepções gerais acerca da utilidade das funcionalidades em textos digitais.....	38
6.1.1	Percepções das funcionalidades.....	38
6.1.2	Ranking das funcionalidades.....	45
6.1.3	Ranking das Categorias de Funcionalidades.....	46
6.2	Experimento 2 - Percepções acerca da utilidade da ferramenta proposta.....	47
6.2.1	Percepções das funcionalidades.....	47
6.2.2	Ranking das funcionalidades.....	53
6.2.3	Ranking das Categorias de Funcionalidade.....	53
6.3	Análise das percepções.....	54
7.	Conclusão.....	57
	Referências.....	59
	Apêndice A - Questionário do Experimento 1.....	61
	Apêndice B - Questionário do Experimento 2.....	63
	Apêndice C - Gráficos de facilidade de uso.....	74

Lista de abreviaturas e siglas

REDS	Recursos Educacionais Digitais
REA	Recursos Educacionais Abertos
OA	Objetos de Aprendizagem
MSW	<i>Master of Social Work</i>
LDA	<i>Latent Dirichlet Allocation</i>
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
MEC	Ministério da Educação
Ust	Percepção da utilidade da funcionalidade Sublinhar texto
Uct	Percepção da utilidade da funcionalidade Comentários no Texto
Uzt	Percepção da utilidade da funcionalidade Zoom do texto
Uctf	Percepção da utilidade da funcionalidade Cor/tamanho da fonte
Uc	Percepção da utilidade da funcionalidade Contraste
Udit	Percepção da utilidade da funcionalidade Interação com o texto
Uta	Percepção da utilidade da funcionalidade Textos alternativos
Uqct	Percepção da utilidade da funcionalidade Questões de compreensão
Umqd	Percepção da utilidade da funcionalidade Mapear questões
Uqe	Percepção da utilidade da funcionalidade Questões extras
Rst	<i>Ranking</i> da funcionalidade Sublinhar texto
Rct	<i>Ranking</i> da funcionalidade Comentários no Texto
Rzt	<i>Ranking</i> da funcionalidade Zoom do texto
Rctf	<i>Ranking</i> da funcionalidade Cor/tamanho da fonte
Rc	<i>Ranking</i> da funcionalidade Contraste
Rdit	<i>Ranking</i> da funcionalidade Interação com o texto
Rta	<i>Ranking</i> da funcionalidade Textos alternativos
Rqct	<i>Ranking</i> da funcionalidade Questões de compreensão
Rmqd	<i>Ranking</i> da funcionalidade Mapear questões
Rqe	<i>Ranking</i> da funcionalidade Questões extras

Lista de tabelas

3.1 Categorias de comparação: Proposta x Trabalhos relacionados.....	15
4.1 Hipóteses - Percepções das funcionalidades da Ferramenta de Apoio à Leitura de Textos Digitais x percepções gerais.....	34
6.1 <i>Ranking</i> das funcionalidades do experimento 1.....	44
6.2 <i>Ranking</i> das categorias correspondente ao experimento 1.....	46
6.3 <i>Ranking</i> das funcionalidades do experimento 2.....	51
6.4 <i>Ranking</i> das categorias correspondente ao experimento 2.....	52
6.5 Análise das hipóteses com base nos <i>rankings</i>	54

Lista de figuras

4.1 Fluxograma da Ferramenta Proposta.....	19
4.2 Tela inicial da ferramenta.....	20
4.3 Expandindo a opção “Arquivo”.....	20
4.4 Carregando um texto em pdf.....	21
4.5 Texto carregado.....	21
4.6 Expandindo o menu “Formatar”.....	22
4.7 Alterando cor do texto ou tamanho da fonte.....	22
4.8 Contraste.....	23
4.9 Texto sublinhado.....	23
4.10 Expandindo a opção de “Ferramentas”.....	24
4.11 Estatísticas de leitura.....	25
4.12 Texto relacionado.....	25
4.13 Questões de compreensão.....	26
4.14 Questões com maior dificuldade.....	27
4.15 Questões extras.....	27
4.16 Expandindo o menu de zoom.....	22
4.17 Aumentando o zoom.....	28
4.18 Expandindo o menu “Comentários”.....	29
4.19 Adicionando comentário.....	29
4.20 Utilizando o buscador.....	30
4.21 Resultado da busca.....	31
4.22 Expandindo a opção de usuário.....	31
4.23 Informações do usuário.....	32
6.1 Gráfico referente a funcionalidade “Grifar texto”.....	37
6.2 Gráfico referente a funcionalidade “Sublinhar texto”.....	38
6.3 Gráfico referente a funcionalidade “Riscar texto”.....	38
6.4 Gráfico referente a funcionalidade “Adicionar comentário ao texto”.....	38
6.5 Gráfico referente a funcionalidade “Ampliar/Diminuir o Tamanho (Zoom) do Texto”.....	39
6.6 Gráfico referente a funcionalidade “Mudar cor/tamanho da fonte”.....	39
6.7 Gráfico referente a funcionalidade “Contraste entre a cor da página e letras”.....	40
6.8 Gráfico referente a funcionalidade “Comentários do autor do texto ou de um professor”.....	40
6.9 Gráfico referente a funcionalidade “Comentários de outras pessoas que leram o texto”.....	41
6.10 Gráfico referente a funcionalidade “Dados sobre a interação com o texto”.....	41
6.11 Gráfico referente a funcionalidade “Tempo de leitura”.....	41
6.12 Gráfico referente a funcionalidade “Avaliação do texto”.....	42
6.13 Gráfico referente a funcionalidade Textos alternativos relacionados ao conteúdo abordado para reforço.....	42
6.14 Gráfico referente a funcionalidade “Questões para verificar a compreensão do texto”.....	43
6.15 Gráfico referente a funcionalidade “Questões extras para reforçar um questionário com baixo índice de aproveitamento”.....	43
6.16 Gráfico referente a funcionalidade “Mapear questões que houve maior dificuldade”.....	44
6.17 Gráfico referente a funcionalidade “Cor do Texto/Tamanho da fonte”.....	46
6.18 Gráfico referente a funcionalidade “Contraste”.....	47
6.19 Gráfico referente a funcionalidade “Sublinhar”.....	47
6.20 Gráfico referente a funcionalidade “Estatísticas de leitura”.....	48
6.21 Gráfico referente a funcionalidade “Texto Relacionado”.....	48

6.22 Gráfico referente a funcionalidade “Questões de compreensão”	49
6.23 Gráfico referente a funcionalidade “Mapear questões com maior dificuldade”	49
6.24 Gráfico referente a funcionalidade “Questões extras”	50
6.25 Gráfico referente a funcionalidade “Zoom do texto”	50
6.26 Gráfico referente a funcionalidade “Comentários no texto”	51
6.27 Gráfico referente à percepção da ferramenta.....	51

1. Introdução

1.1 Contextualização

Para Abaci, Morrone e Dennis (2015), um texto digital pode ser definido como qualquer conteúdo de informação, semelhante a um livro, em formato digital, que pode ser lido em equipamentos eletrônicos, como computadores, celulares, leitores de livros digitais, entre outros, de maneira que independe da existência da versão em papel.

Com os avanços da tecnologia, novas aplicações foram introduzidas no setor educacional. De acordo com Abaci, Morrone e Dennis (2015), esses aplicativos estão tornando as salas de aula mais interativas. O setor de educação está em constante evolução e a transformação digital está aprimorando a pedagogia, proporcionando novas experiências de aprendizado para os alunos. Essas tecnologias dão apoio aos alunos com várias dificuldades de aprendizagem, aqueles que trabalham e aqueles que, devido às responsabilidades pessoais e limitações de tempo, não podem frequentar aulas. Eles agora podem estudar em seu próprio ritmo e podem gerenciar seu tempo. Tendências emergentes no século 21, como gamificação, realidade aumentada, novos aplicativos educacionais e a Internet das Coisas, são inovações que mudarão significativamente o ambiente educacional.

Com relação a nova geração de e-textos e plataformas de *e-reading*¹, segundo Abaci, Morrone e Dennis (2015), as pesquisas existentes sobre os trabalhos concentram-se principalmente nas atitudes e experiências dos alunos em relação aos e-textos e nos seus efeitos na aprendizagem, ignorando a experiência e as atitudes dos instrutores.

Para Nunes (2009), em uma de suas vertentes, as referidas inovações estão aliadas à modalidade de educação a distância (EaD), tendo em vista a possibilidade de utilização intensiva das tecnologias de informação e comunicação no trabalho pedagógico. Trata-se do modo de ensinar e aprender que reúne naturalmente os requisitos de tecnologia. O aluno pode personalizar o conteúdo com o qual deseja interagir e, inclusive, contribuir para o aperfeiçoamento do material utilizado nos cursos.

Porém, segundo Nunes et al. (2010), o principal aspecto responsável pela personalização de ambientes na EaD, não tem sido efetivamente utilizado. Esse aspecto é a Personalidade. Seu uso, através de técnicas de Inteligência Artificial, fomenta a melhora na sensação de presença social nos usuários de ambientes de educação a distância.

Na pesquisa exploratória feita por Abdekhodae, Chase e Ross (2017), relata-se um projeto *wiki* em grupo em uma unidade de gerenciamento de engenharia em uma universidade australiana. Um *wiki* foi introduzido para substituir a avaliação de relatório de grupo existente para adicionar transparência à tarefa. Cada grupo tinha seu próprio *wiki* e os alunos eram obrigados a fornecer feedback para as *wikis* dos

¹ Leitor de livros digitais é um pequeno aparelho que tem como função principal mostrar em uma tela, para leitura, o conteúdo de livros digitais e outros tipos de mídia digital.

outros grupos, o que permitia a transparência do desenvolvimento do relatório dos alunos e do progresso do grupo. O objetivo da pesquisa foi investigar as percepções dos alunos sobre o uso de um *wiki*. Os alunos acharam os *wikis* úteis para comparar suas atividades com seus colegas. Os alunos afirmaram que o *feedback* dos colegas melhorou seu trabalho; no entanto, grande parte do *feedback* dado pelos colegas foi muito breve para ser construtivo e fornecido muito tarde para ser útil na orientação de seu trabalho. Este artigo será de interesse para acadêmicos interessados em usar *wikis* em seu ensino para desenvolver *feedback*, transparência e *benchmarking*.

1.2 Motivação

De acordo com Artuso (2016), os textos educacionais ou mesmo os livros didáticos da atualidade, limitam-se a replicar o conteúdo impresso acrescido de poucos REDs (recursos educacionais digitais) com baixo nível de interação. Logo é notável a distância que os textos digitais estão das potencialidades da tecnologia.

Com isso, surgem os questionamentos: (1) que recursos tecnológicos podem ser acrescidos aos textos digitais, com o objetivo de ajudar na leitura e/ou compreensão, além de melhorar a interação dos estudantes com esses textos? (2) Os textos educacionais, acrescidos de recursos tecnológicos, proporcionam uma melhor experiência na compreensão da leitura e aprendizagem?

Sendo assim, percebemos a necessidade de identificar quais recursos tecnológicos são desejáveis para apoiar a leitura e/ou compreensão de textos educacionais, bem como avaliar o benefício de cada recurso considerado para a experiência de aprendizagem.

1.3 Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo geral o desenvolvimento de uma interface de uma ferramenta que gerenciará textos educacionais digitais com recursos personalizados, possibilitando que os estudantes tenham uma melhor experiência de leitura, bem como uma melhor síntese do conteúdo lido. Especificamente, buscamos entender a percepção sobre quão útil, para a leitura de textos digitais, considerando o objetivo pedagógico, seriam as funcionalidades propostas na ferramenta.

1.4 Metodologia

Para identificar esses recursos, inicialmente foi realizada uma pesquisa de opinião (experimento 1), com estudantes e ex-estudantes universitários, através de um questionário via *google forms*, para mapear quais recursos tecnológicos podem ser acrescidos aos textos digitais, com o objetivo de ajudar na leitura e/ou compreensão, além de melhorar a interação dos estudantes com esses textos.

Em seguida, uma interface interativa foi criada, contendo algumas das funcionalidades do experimento 1. Outro questionário foi aplicado para avaliar,

baseado na percepção, a utilidade das funcionalidades da ferramenta proposta(experimento 2).

Após analisar o resultado do experimento 1, elaboramos um *ranking* das funcionalidades baseado nas avaliações e percepções dos estudantes. O mesmo foi feito para o experimento 2.

1.5 Resultados

Depois das análises dos resultados, como mostraremos no capítulo 6, as funcionalidades “Zoom”, “adicionar comentários ao texto”, “ampliar o tamanho/mudar a cor do texto”, principalmente, foram consideradas como recursos úteis que poderiam ajudar na leitura/compreensão do texto e são recursos que devem ser acrescentados aos textos digitais, além de também serem considerados úteis para melhorar a experiência na compreensão da leitura e aprendizagem.

Já as funcionalidades que oferecem questões sobre o texto aos leitores, teve uma avaliação mediana no primeiro experimento e uma avaliação não tão boa no segundo, embora tal recurso tenha sido considerado como fácil de utilizar. Uma abordagem diferente do conceito ou implementação diferente da interface poderá apresentar melhores resultados.

1.6 Estrutura do texto

O trabalho inicia com uma explicação sobre as teorias e técnicas apresentadas nesta pesquisa (Capítulo 2 - Fundamentação Teórica). Após isso, serão apresentados os trabalhos relacionados (Capítulo 3 - Trabalhos relacionados), que embasaram este estudo. Em seguida, será detalhada a proposta(Capítulo 4 - Proposta), a metodologia utilizada(Capitulo 5 - Metodologia) e os resultados obtidos, bem como todas as suas discussões(Capítulo 6 - Resultados e discussões). E, por fim, serão apresentadas as conclusões que os resultados nos permitiram inferir(Capítulo 7 - Conclusão).

2. Fundamentação Teórica

Neste capítulo disponibilizamos uma breve introdução dos principais temas relacionados ao trabalho. O objetivo é apresentar o nosso embasamento teórico e oferecer um local onde informações sobre esses temas possam ser consultadas.

2.1 e-Learning

Para Moran e Valente (2015), a educação online ou e-Learning pode ser definida como uma forma de ensino em que os alunos acessam conteúdos disponibilizados na internet, assistem vídeos, aulas ao vivo ou gravadas, fazem exercícios, avaliações, participam de chats e fóruns, além de outras atividades. É muito comum que seja disponibilizado um ambiente virtual de aprendizagem que tem por objetivo gerenciar os conteúdos publicados, tanto pelos professores, quanto pelos alunos.

Um bom ambiente virtual é aquele que além de ser atrativo e intuitivo para os alunos é útil para o gestor, sendo possível ver o progresso das atividades. As aulas online são variáveis de acordo com cada instituição e professores, afinal isso varia tanto do conteúdo quanto da didática. No entanto, é regra que exista algum meio onde aluno e professor consigam interagir. Sendo comum o uso de fóruns, chats e emails.

Podemos citar algumas vantagens do ensino online, como por exemplo ter uma rotina mais flexível, de maneira que o estudante fica livre para organizar seu dia e assiste às aulas no momento mais conveniente, de acordo com a sua rotina. Ideal para quem concilia trabalho e estudo. Outra importante vantagem é a da superação da limitação geográfica, possibilitando que moradores de regiões distantes das capitais, onde há pouca ou nenhuma oferta de cursos, tenham à sua disposição mais opções de graduação, por exemplo.

Apesar disso, toda essa comodidade, pode levar o estudante a ter dificuldade de montar uma grade sozinho sem a presença e pressão de um professor; a eventual falta de Internet ou funcionamento ruim da conexão, entre outras questões rotineiras. Isso sem contar o cansaço, a falta de motivação e a dependência da tecnologia em si, ou até mesmo a falta de conhecimento de informática.

2.2 Recursos Educacionais Digitais - REDs

De acordo com o MEC, Recursos Educacionais Digitais (RED), são arquivos ou mídias digitais que ficam disponíveis para uso com finalidades educacionais. Muitos desses RED's são também considerados Recursos Educacionais Abertos (REA), pois estão disponíveis para acesso gratuito a todos. Entretanto, nem todas as ferramentas disponibilizadas na internet são REA. Inicialmente chamados de Objetos de Aprendizagem (OA), os OA surgiram como uma espécie de formatação de conteúdos educacionais disponíveis na web.

Os principais tipos de REA's são livros, planos de aula, softwares, jogos, resenhas, trabalhos escolares, vídeos, áudios, imagens e outros recursos

compreendidos como bens educacionais essenciais ao usufruto do direito de acesso à educação e à cultura.

Essas mídias específicas têm como finalidade possibilitar que os estudantes tenham uma experiência diferente e enriquecedora nos processos de aprendizagem e pesquisa. Essas ferramentas digitais também proporcionam o suporte necessário para auxiliar os professores na preparação das aulas, apresentando conteúdos mais leves e focados nos interesses e expectativas para o século XXI. Ao se adequar à linguagem desses jovens, torna-se mais fácil, e até mesmo divertido, estimular o pensamento crítico.

Outro importante benefício dos Recursos Digitais é a sua capacidade de adaptação. Uma vez que essas ferramentas podem ser reutilizadas em diferentes situações, se apresentando como alternativas flexíveis para a aplicação em contextos didáticos, podendo ser reconfiguradas de acordo com os programas, calendários escolares e infraestruturas disponíveis. Essa possibilidade de adaptação e de reutilização, traz também um caráter de durabilidade a esses materiais, pois estes estarão constantemente disponíveis, podendo passar por adaptações que os deixem sempre atualizados.

Em contrapartida à durabilidade do Recurso Educacional em si, é possível apontar a rapidez das atualizações dos softwares reprodutores dessas mídias como um grande vilão na utilização dos RED's. O *Flash Player*, por exemplo, era um dos principais plugins reprodutores de Recursos Educacionais Digitais e, ao ser descontinuado, invalidou muitos recursos. Assim sendo, é relevante questionar aos desenvolvedores de RED's quais ferramentas serão necessárias para que eles funcionem e qual a perspectiva de longevidade dessas ferramentas.

2.3 Texto Digitalizado vs. Texto Digital

Embora os termos sejam parecidos, os tipos de textos possuem características diferentes. Os textos digitalizados, são os textos que possuem versão em papel (impresso) e que foi submetido ao processo de digitalização, através de *scanners* ou fotografias, por exemplo, e foi disponibilizada por meios digitais, como *e-mail* ou armazenamento em nuvem e pode ser acessado utilizando dispositivos eletrônicos como computadores e/ou celulares por exemplo.

Para Abaci, Morrone e Dennis (2015), o texto digital, no entanto, pode ser definido como qualquer conteúdo de informação, semelhante a um livro, em formato digital, que pode ser lido em equipamentos eletrônicos, como computadores, celulares, leitores de livros digitais, entre outros, de maneira que independe da existência da versão em papel. Devido às tecnologias modernas e suas potencialidades em evolução a cada dia, os REDs podem ser aprimorados, que será o nosso foco neste trabalho, possibilitando tornar os textos cada vez mais dinâmicos, personalizados e inteligentes, de maneira que os estudantes ou leitores tenham uma melhor experiência de leitura.

2.4 Possíveis Interações com Textos Digitais

Nesta subseção apresentamos algumas funcionalidades que podem ser utilizadas em textos digitais objetivando uma melhor experiência de leitura e síntese do conteúdo lido.

2.4.1 Sublinhar o texto como estratégia de estudo

O trabalho de Boruchovitch (1999), relata que as estratégias de aprendizagem vêm sendo definidas como sequência de procedimentos ou atividades que se escolhem com o propósito de facilitar a aquisição, o armazenamento e / ou a utilização de informações. Em nível mais específico, as estratégias de aprendizagem podem ser consideradas como qualquer procedimento adotado para a realização de uma determinada tarefa.

De todas as estratégias de estudo de texto, a mais popular é o sublinhar. Essa técnica é amplamente utilizada entre estudantes devido, principalmente, à simplicidade e ao conforto que ela oferece aos alunos. O sublinhar é uma estratégia que permite focalizar a atenção da pessoa no material que está lendo, bem como revisar as idéias essenciais, num momento posterior.

2.4.2 Anotações e marcações no texto

Essas funcionalidades podem ser uma alternativa a estratégia de sublinhar, permitindo anotações e marcações no texto para estudantes, possibilitando destacar pontos importantes e adicionar comentários que outros possam ver e interagir.

2.4.3 Permitir configurações para melhor conforto visual

Algumas funcionalidades podem ser utilizadas para trazer mais comodidade visual ao leitor, como mudar a cor do texto, mudar o tamanho da fonte, alterar contraste, alterar o zoom, etc.

2.4.4 Gerar estatísticas sobre o texto/leitura

Baseado no trabalho descrito em 3.2, essa funcionalidade visa permitir uma análise mais detalhada das características de leitura do aluno, gerando estatísticas sobre o texto/leitura, identificando o tempo de leitura, tempo médio por página, percentual lido, etc. onde abordará a experiência do aluno com o texto.

2.4.5 Tecnologias para auxiliar o estudante na compreensão e síntese do texto

Motivado pelo trabalho descrito em 3.4, alguns recursos podem ser acrescentados ao texto digital visando aprimorar a experiência de leitura do aluno. Podemos destacar: Texto relacionado, que fornece uma forma diferente de abordar o conteúdo lido ou um conteúdo extra, auxiliando na compreensão do texto; Questões de compreensão, que fornece um questionário acerca do texto, possibilitando ao estudante ter uma percepção da compreensão sobre o conteúdo lido. Conteúdo personalizado, que fornece um mapeamento de questões/conteúdos que houveram

maiores dificuldades e propõe-se questões extras para reforço e Adicionar/Exibir/Ocultar comentários dos usuários/leitores, que permite adicionar um comentário, além de exibir/ocultar seu próprio comentário e comentários de outros usuários;

3. Trabalhos Relacionados

Neste capítulo apresentaremos um resumo de alguns trabalhos relacionados, comparando-os com a nossa proposta de intervenção, a qual será detalhada no capítulo seguinte.

3.1 *Papel ou pixels? Uma investigação sobre como os alunos se adaptam aos livros didáticos on-line*

Este estudo de Vernon (2006) investigou como 23 alunos se adaptaram ao uso de livros didáticos totalmente on-line em vez de um texto tradicional em papel. Todos estavam matriculados em um único curso de MSW². Uma variedade de estilos de adaptação evoluiu. A principal estratégia dos alunos era voltar a fazer cópias em papel quando permitido, em vez de ler o material atribuído on-line. São discutidas as implicações para mais pesquisas em confiar completamente em materiais de leitura distribuídos eletronicamente.

A Proposta apresentada no trabalho é a de investigar como os alunos se adaptam ao uso de livros didáticos totalmente on-line em vez de um texto tradicional em papel. O objetivo é identificar questões de adaptação em torno das leituras online como substituto do papel. Para avaliar a proposta foi usada uma turma de 23 alunos para esta pesquisa ministrada durante o semestre da primavera de 2003. Os alunos marcaram cada sessão de leitura por meio de tarefas discretas de diário. Dados qualitativos e quantitativos foram recuperados para identificar problemas de adaptação significativos. A turma reuniu-se uma vez por semana durante 16 semanas e foi focada em teorias e métodos de intervenção na prática comunitária. Obrigatório para todos os alunos de concentração “macro”, era ministrado de forma tradicional, consistindo de leituras, palestras, simulações e discussões em aula.

Como resultados, 82 comentários foram separados em categorias: Quinze (18,3%) afirmações foram positivas para o texto eletrônico. Nove (11,0%) afirmações foram ambivalentes ou neutras. Cinquenta e oito (70,7%) foram negativas. Esses alunos claramente preferiam um texto em papel ou ofereciam uma justificativa para o uso de uma cópia impressa. Contudo, há limitações deste estudo que precisam ser consideradas. Em primeiro lugar, esta pesquisa teve como objetivo descobrir heurísticamente áreas para um estudo mais aprofundado sobre o uso de texto eletrônico como substituto do papel. Investigou apenas um curso, e foi utilizado apenas um texto online.

Estudantes em cursos diferentes, em outras instituições, ou que estão usando outras mídias podem ter experiências diferentes. Em seguida, as partes atribuídas do *website* imitou de perto um livro didático. Recursos avançados ou interativos poderiam ter produzido resultados diferentes. Além disso, enquanto a coleta de dados era interrompida quando os alunos relataram que não estavam vendo nada

² MSW: *Master of Social Work*: Programa online para formar Mestres em Serviço Social.

novo em relação à tecnologia, uso contínuo poderia ter aumentado a familiaridade e produzido resultados mais positivos.

3.2 Quando um livro didático não é suficiente: vinculando vários livros didáticos usando modelos de tópicos probabilísticos

Neste trabalho de Guerra, Sosnovsky, Brusilovsky (2013), aborda que a revolução da Web na publicação e leitura está aumentando rapidamente o volume de livros didáticos online. Atualmente, para a maioria das disciplinas, está disponível uma seleção de livros didáticos online. Tal abundância leva a uma oportunidade interessante: se um aluno não gostar de como um livro primário apresenta um tópico específico, ele sempre pode acessar sua apresentação alternativa (por exemplo, mais detalhada ou avançada) em outro lugar. Ambientes modernos de e-learning podem suportar melhor o acesso a diferentes versões de material instrucional, gerando links inteligentes entre as seções de livros didáticos que apresentam tópicos e conceitos semelhantes. A proposta apresentada pelo trabalho foi a de investigar o problema de vinculação inteligente refinada de livros didáticos online com base na tecnologia de modelagem de tópicos probabilísticos.

O principal objetivo é explorar o uso de modelos de tópicos probabilísticos para gerar links de alta precisão de partes de livros didáticos (capítulos, seções e subseções). Além de responder às seguintes perguntas: “A modelagem probabilística de tópicos produzirá uma ligação mais precisa das partes do livro didático do que a abordagem comum baseada em termos?” e “Como incorporar estruturas hierárquicas de livros didáticos em modelos de tópicos probabilísticos?”. Foram conduzidos vários experimentos construindo LDA³ a partir de livros didáticos em dois domínios: Álgebra Elementar e Recuperação de Informação. Os modelos de tópicos resultantes são usados para calcular a similaridade entre as partes de diferentes livros em cada domínio.

Analisando os resultados, foi possível notar que a LDA é uma alternativa valiosa à abordagem padrão baseada em termos e a supera, especialmente, para encontrar os documentos mais semelhantes e em domínios menos padronizados. Aplicamos duas abordagens diferentes para construir modelos de tópicos com relação à estrutura hierárquica de livros didáticos e descobrimos que, em diferentes domínios (e, talvez, coleções de conteúdo), diferentes estratégias de agregação podem ser melhores. Também observamos que os modelos de tópicos construídos usando um livro didático produzem uma melhor vinculação de documentos do que o modelo construído usando vários livros, contrariando nossas expectativas.

Mais pesquisas são necessárias para melhorar nossa compreensão dessas diferenças e seu impacto na construção do modelo LDA. Acredita-se que o uso de LDA é uma abordagem promissora para abordar o problema da vinculação automática e refinada de livros didáticos e pode ser aplicada para facilitar a modelagem e adaptação de conteúdo nas configurações de corpus aberto.

³ LDA: Algoritmo Latent Dirichlet Allocation - é um algoritmo de aprendizagem não supervisionada que tenta descrever um conjunto de observações como uma combinação de categorias distintas.

A capacidade de modelos baseados em tópicos probabilísticos para ajudar a encontrar os principais documentos semelhantes é uma vantagem clara sobre os métodos tradicionais baseados em termos e pode ser usado para implementar recomendações eficazes e suporte à navegação em sistemas hipermídia educacionais adaptativos. Pretende-se incorporar esta tecnologia em um ambiente de e-learning, bem como continuar investigando mecanismos para melhorar a qualidade dos modelos LDA.

3.3 Uso e Percepções dos Alunos sobre a Relevância e Qualidade dos Livros Didáticos Abertos em Comparação aos Livros Didáticos

Neste trabalho de Cuttler (2019), 925 alunos receberam um livro tradicional ou um livro digital em um ambiente online ou em sala de aula, foram recrutados para preencher uma pesquisa online. Os alunos que receberam livros didáticos abertos foram quase duas vezes mais propensos a relatar o uso de seus livros didáticos, eles os usaram com mais frequência e por mais tempo por semana em geral. Os alunos que receberam livros texto abertos também perceberam um maior grau de sobreposição entre o livro-texto, a palestra e o material de teste do que os alunos que receberam livros-texto tradicionais. Finalmente, as classificações dos livros-texto abertos foram significativamente mais altas do que as classificações dos livros-texto tradicionais em geral e em 11 de 15 dimensões diferentes.

Poucas diferenças nos alunos online e presenciais foram detectadas, sugerindo que ambos os grupos experimentaram benefícios semelhantes dos livros didáticos abertos. A proposta apresentada pelo trabalho foi de atribuir para os alunos um livro tradicional ou um livro aberto em um ambiente online ou em sala de aula, para preencher uma pesquisa online. Como principal objetivo, buscou responder as seguintes questões: (1) “Os alunos de psicologia relatam usar/ler livros didáticos abertos mais ou menos do que os livros tradicionais?”; (2) “Existem diferenças na percepção da necessidade de livros didáticos de psicologia abertos versus tradicionais para concluir vários aspectos do curso?” e (3) “As várias dimensões da qualidade dos livros didáticos de psicologia aberta são avaliadas de forma diferente dos livros didáticos de psicologia tradicionais?”. Além disso, o presente estudo procurou comparar cada um desses resultados em alunos que frequentam aulas online com aqueles que frequentam aulas em ambiente de sala de aula.

Os alunos de graduação foram solicitados a preencher uma breve pesquisa on-line (10 a 15 minutos) nos semestres do outono de 2017 e primavera de 2018. Os alunos das seções com uma taxa de resposta de 75% ou mais receberam um pequeno número de pontos de bônus para incentivar uma alta taxa de resposta. Um desenho transversal 2 x 2 entre disciplinas foi usado para comparar as respostas dos alunos atribuídos a dois tipos diferentes de livros didáticos (tradicional versus aberto) em dois tipos diferentes de ambientes de sala de aula (sala de aula versus online).

Os resultados desta pesquisa com uma grande amostra de estudantes de graduação em psicologia de uma grande universidade dos Estados Unidos indicam

que mais de 50% dos livros didáticos que eles foram obrigados a comprar no passado não foram usados o suficiente para justificar seu custo. Essa descoberta é consistente com pesquisas anteriores (Jhangiani & Jhangiani, 2017), mas se estende ainda mais ao demonstrar que os alunos que têm aulas em sala de aula relatam taxas significativamente mais altas de livros didáticos subutilizados do que aqueles que têm aulas online. Além disso, mais de 25% dos alunos entrevistados relataram que não usaram o livro didático designado para a aula sobre a qual estavam sendo pesquisados. Essa taxa foi particularmente alta (aproximando-se de 50%) em alunos que tiveram aulas em sala de aula usando um livro tradicional. Em contraste, a grande maioria (> 95%) dos alunos que frequentam aulas on-line relataram usar o livro didático atribuído.

Os resultados relativos ao uso de livros didáticos revelaram que os alunos que receberam um livro aberto tinham 1,89 vezes mais chances de relatar o uso desse livro em comparação com os alunos que receberam um livro tradicional. Da mesma forma, os alunos que receberam livros didáticos abertos relataram usá-los com mais frequência e relataram gastar mais tempo geral por semana lendo-os. Estes resultados entram em conflito com os achados de Lawrence e Lester (2018) e Jhangiani e colaboradores (2018) descritos na Introdução, mas são consistentes com os achados de Feldstein et al. (2012) que mais alunos baixaram os REAs do que compraram anteriormente o livro didático tradicional. Isso sugere que um benefício dos REA pode ser o aumento do envolvimento com o material.

3.4 Tecnologia e livros didáticos: o futuro

Este trabalho de Baglione e Sullivan (2016) descreve dois estudos separados: um levantamento das percepções, compras e uso de livros didáticos dos alunos para livros didáticos eletrônicos e livros impressos e uma análise conjunta sobre atributos de livros didáticos eletrônicos. Os livros didáticos impressos foram percebidos como mais fáceis de ler, entender e navegar, enquanto os livros didáticos eletrônicos foram percebidos como mais baratos.

Os alunos estavam dispostos a comprar e-books, embora a maioria não tivesse e-readers. No estudo conjunto, o preço foi o atributo mais importante, seguido pelo acesso a guias de estudo online, vídeos e questionários e a duração da acessibilidade do livro didático eletrônico. O livro-texto ideal custava 60% do livro-texto impresso; esteve acessível por um ano; e forneceu acesso a guias de estudo online, vídeos e questionários. A proposta apresentada pelo trabalho foi um levantamento das percepções, compras e uso de livros didáticos dos alunos para livros didáticos eletrônicos e livros impressos e uma análise conjunta sobre atributos de livros didáticos eletrônicos. O artigo examina o uso de livros didáticos eletrônicos, compara-os com livros didáticos impressos tradicionais e determina quais são seus atributos mais importantes.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma revisão de literatura, múltiplas interações entre alunos de graduação em uma aula de Pesquisa de *Marketing* e um pré-teste usando uma análise de protocolo com vinte e oito alunos de graduação.

Foi administrado em uma universidade no sudeste dos Estados Unidos. Os alunos preencheram o questionário com papel e lápis. Perguntas diferenciais semânticas foram usadas para avaliar livros didáticos eletrônicos e livros impressos.

A segunda pesquisa foi desenvolvida por meio de um processo semelhante ao Estudo Um e foi pré-testada com seis alunos de graduação. Os dados foram então analisados. Os atributos e níveis associados para análise conjunta foram determinados por meio de pesquisa exploratória com alunos e consulta a três representantes de editoras de livros didáticos (atributos e níveis aprovados) que oferecem livros didáticos eletrônicos. A análise foi idêntica ao Estudo Um, exceto pela análise conjunta. Analisando os resultados obtidos, ficou constatado que os alunos esperam pagar menos por livros didáticos eletrônicos do que por livros impressos, uma descoberta que confirma pesquisas anteriores.

A conveniência parece ser mais importante do que o preço, com quase dois terços dos entrevistados comprando livros na livraria do campus e mais da metade esperando pelo menos até a primeira semana de aula para fazer sua compra. Isso é semelhante à pesquisa anterior. Por causa dos downloads instantâneos, os livros didáticos eletrônicos podem oferecer conveniência e um preço melhor, embora não tenham valor de revenda como os livros impressos. Esses resultados correspondem aos nossos resultados conjuntos onde o preço é o fator mais importante e os ancillaries são os menos importantes, de longe. A disponibilidade de duração é menos da metade tão importante quanto o preço nas decisões dos entrevistados. Os alunos podem estar mais aptos a comprar livros didáticos com preços mais baixos.

É possível que os livros didáticos eletrônicos sejam personalizados para atender às necessidades específicas dos alunos. Uma versão abrangente pode ser disponibilizada para os alunos que estão dispostos a pagar mais por materiais auxiliares e um período de acessibilidade mais longo. Alternativamente, uma versão mais barata poderia acomodar alunos sensíveis ao preço, embora nossos resultados indiquem que os alunos não estão dispostos a pagar por eles.

3.5 Experiências de instrutores e alunos com livros didáticos da biblioteca online para educação da Califórnia

Para Ozdemir, Hendricks (2017) os livros-texto abertos são semelhantes aos livros-texto tradicionais, exceto que são gratuitos e licenciados para permitir revisão e reutilização. Eles descrevem que adotar livros didáticos abertos para cursos de ensino superior é uma maneira de lidar com os custos crescentes dos livros didáticos tradicionais que levam alguns alunos a não conseguir acessá-los e permitir que os instrutores adaptem os livros ao seu próprio contexto de curso específico.

Vários estudos empíricos nos últimos anos mostraram que os livros didáticos abertos têm o potencial de aumentar o acesso dos alunos às leituras do curso sem sacrificar a qualidade. Somando-se a esses resultados, este estudo se concentrou em dados de uma nova fonte: mais de cinquenta e-portfólios escritos por professores sobre o uso de livros didáticos abertos em seus cursos em vários sistemas de faculdades e universidades do estado da Califórnia.

Estudamos as motivações dos instrutores para adotar um livro aberto para seus cursos, a economia de custos para os alunos como resultado dessa adoção, o impacto da atribuição de livros abertos nos resultados de aprendizagem dos alunos e nas taxas de desistência e outros benefícios e desvantagens dos livros abertos. A proposta apresentada por este trabalho foi de analisar um novo conjunto de dados: uma coleção de relatórios de professores sobre o uso de livros didáticos abertos, da *California Open Online Library for Education*⁴. Usando esses dados qualitativos e quantitativos, exploramos as motivações dos instrutores para adotar livros didáticos abertos, possíveis economias de custos para os alunos, feedback dos alunos sobre livros didáticos abertos.

Teve como objetivo a percepção do corpo docente e dos alunos sobre se a adoção de livros didáticos abertos melhora o aprendizado dos alunos e outras vantagens e desvantagens do uso de livros didáticos abertos.

Foram analisados 51 e-portfólios de professores representando 30 instituições de ensino superior, a grande maioria delas na Califórnia. Os e-portfólios do corpo docente são divididos em áreas disciplinares (os números listam quantos portfólios estão em cada categoria). A maioria do corpo docente adotou um livro aberto para substituir um livro tradicional. Quanto ao resto, cinco usaram livros didáticos abertos ou REA como suplementos para livros didáticos tradicionais que os alunos ainda precisavam comprar, três usaram uma variedade de textos e recursos online gratuitos em vez de um livro didático e um usou uma brochura comercial de baixo custo mais REA em vez de um livro didático.

Utilizou-se a análise de conteúdo para analisar os dados qualitativos nos e-portfólios. A análise de conteúdo de 51 portfólios online pertencentes ao corpo docente revelou quatro fatores motivadores comuns para a adoção de livros didáticos abertos em suas aulas: economia de custos, acessibilidade, conteúdo e reaproveitamento. Enquanto o corpo docente se referia com mais frequência à economia de custos como motivação para utilizar um livro aberto, as outras três motivações – acessibilidade, conteúdo e redirecionamento – foram menos enfatizadas do que a economia de custos, mas ainda eram fatores motivadores no processo de adoção.

Os 51 e-portfólios de professores de instituições de ensino superior na Califórnia que examinamos mostraram experiências extremamente positivas com o uso de livros didáticos abertos. A economia de custos foi o fator motivador mais proeminente relatado pelos professores na adoção de um livro aberto (80% dos e-portfólios) e foi o benefício mais comum observado pelos alunos em seus comentários (73% dos e-portfólios). Em média, com base em nossos dados, os alunos economizaram US \$140 por curso em livros didáticos, com alguns professores relatando economia de mais de US \$200 por aluno em seus cursos.

⁴ Plataforma disponível em <http://cool4ed.org>

3.6 Tabela Comparativa

Nesta subseção, apresentaremos as funcionalidades planejadas para o sistema proposto, que visam atender aos objetivos apresentados no capítulo 1. Com base nessas funcionalidades, realizamos uma comparação entre os trabalhos relacionados e a nossa proposta de uma Ferramenta de Apoio à Leitura de Textos Digitais, ficando assim definidas algumas categorias que irão nortear a nossa análise de percepção.

A **categoria 1** refere-se às interações com comentários dos alunos, ou simplesmente uma possibilidade de feedback, que é fundamental para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem. Essa importante ferramenta pedagógica objetiva auxiliar o aluno a identificar suas falhas e melhorar seu desempenho. Assim, é possível buscar maneiras de aprimorar e desenvolver o potencial desejado. Segundo a Seduca (2015), a relevância do feedback destaca-se por despertar no aluno o sentimento de confiança e respeito, expandir o conhecimento, habilidade ou compreensão do aluno.

Na **categoria 2**, refere-se às estatísticas sobre o texto/leitura, onde abordará a experiência do aluno com o texto, por exemplo tempo de leitura, avaliação do texto, dificuldades em questões específicas, onde se espera que o aluno/leitor tenha um bom gerenciamento do seu tempo e progresso de leitura.

Em relação a sugestão de conteúdo personalizado, relativo à **categoria 3**, como no estudo de Guerra, Sosnovsky e Brusilovsky (2013), ainda que a ideia precise ser aprimorada, apresenta um potencial didático e pedagógico muito grande.

Já na **categoria 4**, menciona a permissão de marcações no texto, possibilitando destacar pontos dos textos. O sublinhar/marcar o texto, é uma das técnicas pedagógicas de leituras mais antigas que conhecemos. Como mencionado na subseção 2.4.1, a referida técnica é amplamente utilizada entre estudantes devido, principalmente, à simplicidade e ao conforto que ela oferece aos alunos. O sublinhar é uma estratégia que permite focalizar a atenção da pessoa no material que está lendo, bem como revisar as idéias essenciais, num momento posterior.

Por fim, a **categoria 5** no qual prover recursos para aprimorar a interação com o texto, oferecendo recursos para apoiar/facilitar a leitura do texto, por exemplo aumentar a fonte, mudar fonte, ajustar o contraste entre o fundo da tela e a cor da fonte, etc. Não se enquadra exatamente como uma técnica pedagógica, mas sim como um recurso que visa proporcionar conforto visual ao leitor, visando que seu foco esteja totalmente no conteúdo que está sendo lido.

Na Tabela 1 apresentamos as categorias de comparação (primeira coluna), e identificamos a existência de tais categorias nos trabalhos relacionados (demais colunas).

Categorias	Trabalho 3.1	Trabalho 3.2	Trabalho 3.3	Trabalho 3.4	Trabalho 3.5	Proposta
1						
2						
3						
4						
5						

Tabela 1 - Categorias de comparação: Proposta x Trabalhos relacionados
 Fonte: Elaborada pelo autor.

4. Proposta

Neste capítulo iremos descrever e definir a proposta de intervenção desta pesquisa. Inicialmente, contextualizaremos o problema, em seguida descreveremos a proposta e sua implementação.

4.1 Contextualizando

De acordo com o *IV Workshop iTextbooks* (2022), a leitura é um hábito que se cria, assim como algumas das habilidades que ela ajuda a desenvolver. A capacidade de escrever advém disso, assim como a de criar narrativas e sintetizar informações. Já a leitura digital é aquela realizada de forma virtual, seja com acesso contínuo à internet ou em meios offline. Muito conhecida por meio dos *ebooks* e *apps* de celular, também pode ser realizada nas redes sociais, *blogs*, dentre outros. Essa é uma prática que pode impactar positivamente a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

Segundo a Saraiva Educação (2021), uma Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Domicílios Brasileiros de 2019 revelou uma ampliação no uso diário da internet, que chegou a 89% dos entrevistados. Essa intensa relação com os computadores, *tablets* e *smartphones* permite que as plataformas possam promover a leitura, em um modelo digital, com mais facilidade em comparação ao livro físico. Cerca de 80% dos entrevistados usam a internet para pesquisar algo que desejam aprender ou entender melhor, e cerca de 65% utilizam-na como subsídio para pesquisas escolares. A maior parte dos leitores digitais lê através do celular (73%). Já a leitura digital está em crescimento, sendo uma prática que teve aumento de mais de 10% entre 2015 e 2019, e tudo nos leva a crer que esse número cresceu ainda mais durante os anos de pandemia, em que a pesquisa não foi realizada.

Essa nova forma de exercitar o hábito da leitura tem atraído cada vez mais as novas gerações, nativas digitais, ou seja, que já nasceram na era da internet. E, muitos daqueles que leem as versões físicas dos livros, agora estão migrando para a leitura mediada por dispositivos digitais, de acordo com a Saraiva Educação (2021). Alguns benefícios da leitura digital podem ser a economia de recursos, pois em bibliotecas digitais, é possível ter acessos simultâneos a uma mesma obra. Além da economia alcançada por conta disso, os livros digitais não possuem taxas relacionadas à entrega, diminuindo ainda mais seu custo; A atualização e durabilidade, de forma que os livros digitais não sofrem desgastes com o tempo e sua durabilidade não depende do bom uso dos leitores, diferente das obras físicas; A personalização, acessibilidade e interatividade, em que os *apps* e dispositivos de leitura digital permitem uma maior personalização. É possível ajustar contraste, tamanho da letra, direção da tela, entre outras funcionalidades de apoio à leitura. Isso beneficia pessoas que precisam de acessibilidade na leitura. Além disso, essas ferramentas também permitem uma maior interatividade entre leitor e obra literária. É

possível fazer marcações, acrescentar notas, fazer buscas por termos etc. No contexto da educação, há iniciativas (PNLD Digital) para a regulamentação de livro texto digital, bem como esforços de pesquisa e desenvolvimento para a criação de livro texto digital que apoie o ensino e a aprendizagem.

4.1.1 Textos Educacionais Digitais

De acordo com Artuso (2016), os textos educacionais digitais ou mesmo os livros didáticos digitalizados, da atualidade, limitam-se apenas em replicar o conteúdo impresso acrescido de poucos REDs (recursos educacionais digitais) com baixo nível de interação. Logo é notável a distância que os textos digitais estão das potencialidades da tecnologia, em relação às interações com textos digitais.

Nesse contexto, percebemos que as potencialidades da tecnologia se referem a textos interativos, em que os alunos podem interagir com o texto, de maneira que melhore a experiência com a leitura e a síntese do conteúdo. Por exemplo, sublinhar o texto é uma estratégia que permite focalizar/direcionar a atenção do leitor no material que está lendo, bem como marcar as idéias essenciais, para revisá-las num momento posterior. O trabalho de Boruchovitch (1999), demonstra que o material sublinhado tende a favorecer e aumentar a recordação, além de que sublinhar partes relevantes do texto aumentam significativamente a compreensão do mesmo.

Outra grande potencialidade seria a sugestão de conteúdo personalizado. Baseado no desempenho e aptidão do leitor, o sistema lhe apresenta um exemplo mais apropriado para as preferências do leitor. Ao abordar um assunto de matemática, por exemplo, em vez de exemplificar utilizando esportes radicais, o exemplo poderia fazer alusão ao automobilismo, de acordo com a preferência do leitor.

Diante dessas potencialidades e possibilidades, propomos construir uma ferramenta que gerenciará textos educacionais digitais com recursos personalizados, possibilitando que os estudantes tenham uma melhor experiência de leitura ao utilizar textos digitais. Dentre os principais recursos, podemos listar: Comentários/anotações dos alunos sobre o texto ou acerca do comentário do professor, estatísticas gerais sobre o uso do texto pelos alunos, como por exemplo o tempo de leitura de uma página ou mesmo em quais questões teve maior e menor dificuldade, além de sugerir conteúdo personalizado de acordo com as estatísticas obtidas pelo estudante.

4.2 A Proposta

Faremos uma análise da percepção de usuários (leitores de texto on-line) sobre uma Ferramenta de Apoio à Leitura de Textos Digitais. Tal ferramenta contém as seguintes funcionalidades: Alterar as cores das fontes, Alterar tamanho da fonte, Ajustar contraste, Sublinhar, Estatísticas de Leitura, Texto relacionado, Questões de compreensão, Questões extras, Aumentar e diminuir o *zoom*, Adicionar/Exibir/Ocultar comentários dos usuários/leitores, criadas com base nas

respostas dos participantes, em um questionário sobre as demandas de funcionalidades de apoio à leitura de textos digitais.

O objetivo é aprimorar a experiência de leitura de estudantes do ensino superior, contribuindo, ainda que de forma indireta, para o processo de ensino e aprendizagem.

Cada funcionalidade implementada possui um objetivo pedagógico, descrito na seção seguinte.

4.3 Funcionalidades

A ferramenta contará com algumas funcionalidades, que são baseadas nas categorias definidas na seção anterior.

- **Alterar as cores das fontes:** Permite mudar as cores do texto, possibilitando uma melhor visualização ou destacar algum trecho;
- **Alterar tamanho da fonte:** Permite alterar o tamanho da fonte, possibilitando um melhor conforto visual;
- **Ajustar contraste:** Permite configurar o contraste entre letras e plano de fundo, podendo alterar, além do contraste, brilho e saturação;
- **Sublinhar:** Permite sublinhar/marcar um trecho do texto, possibilitando destacar os pontos mais importantes;
- **Estatísticas de Leitura:** Permite ter acesso ao tempo de leitura, páginas lidas, tempo médio por página, comentários feitos, sublinhados feitos, taxa de acerto nos questionários, fornecendo ao leitor a possibilidade de gerenciar sua experiência de leitura;
- **Texto relacionado:** Fornece um texto similar ao conteúdo lido, com outras palavras e exemplos, visando auxiliar a síntese e compreensão do texto;
- **Questões de compreensão:** Fornece um questionário acerca do texto, possibilitando ao estudante ter uma percepção da compreensão sobre o conteúdo lido;
- **Questões extras:** Através de um mapeamento das questões que houveram maiores dificuldades, propõe-se questões extras para reforço.
- **Aumentar e diminuir o zoom:** Permite configurar o zoom, possibilitando um melhor conforto visual;
- **Adicionar/Exibir/Ocultar** comentários dos usuários/leitores: Permite adicionar um comentário, além de exibir/ocultar seu próprio comentário e comentários de outros usuários

4.4 Interações

Nesta subseção, mostraremos com mais detalhes o funcionamento da ferramenta e como os usuários interagem com ela.

4.4.1 Fluxograma

Abaixo será apresentado o fluxograma da ferramenta e suas funcionalidades.

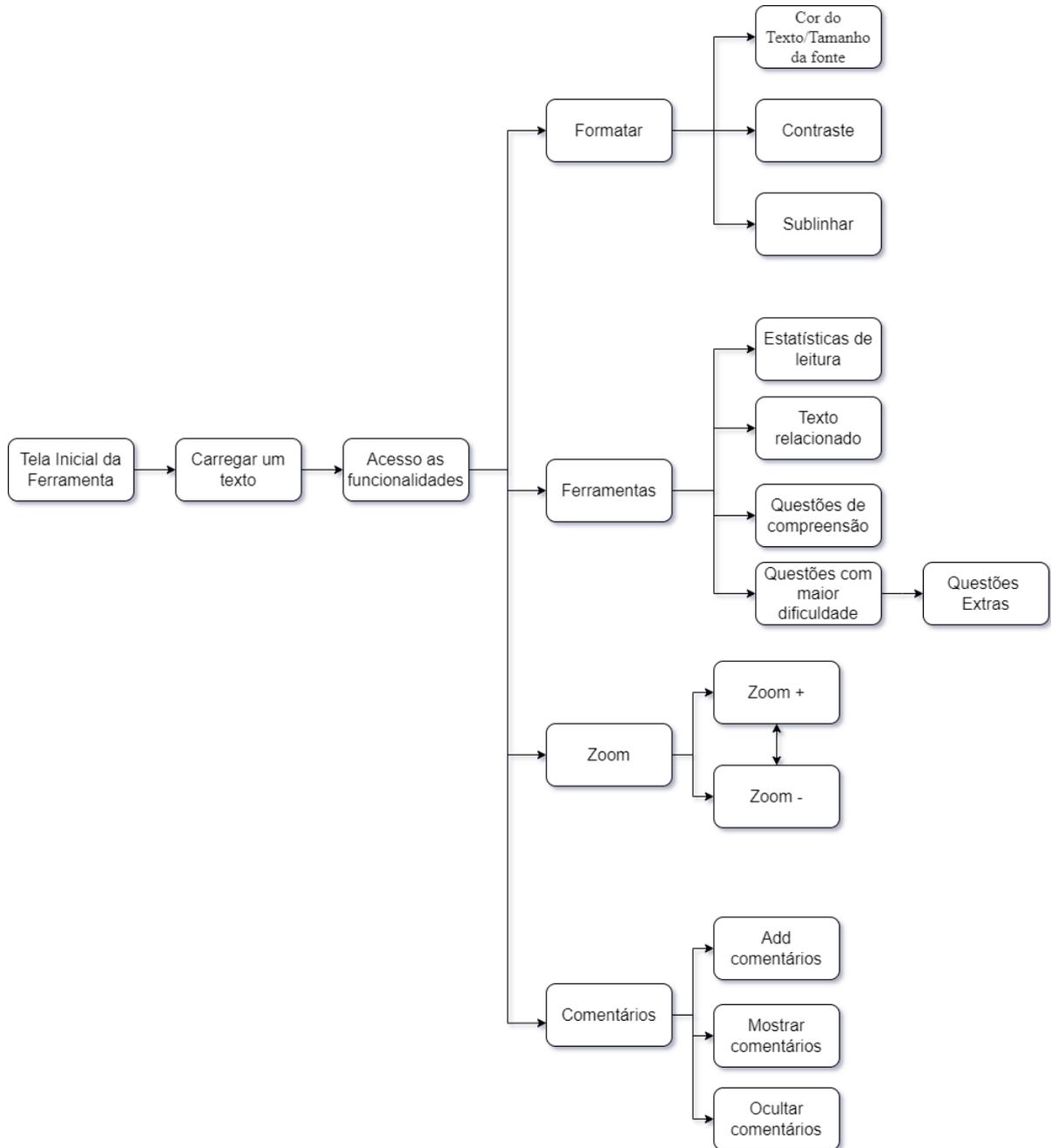


Figura 1: Fluxograma da Ferramenta Proposta

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.4.2 Navegação e interação com a ferramenta

A Figura 2 representa a tela inicial, e em branco, da ferramenta.



Figura 2: Tela inicial da ferramenta
Fonte: Elaborada pelo autor.

Para carregar um texto, devemos clicar em “Arquivo” e em “Abrir”, como mostra a Figura 3.



Figura 3: Expandindo a opção “Arquivo”
Fonte: Elaborada pelo autor.

Após clicar em “Abrir”, veremos a opção de carregar um texto, em pdf, como mostra a Figura 4.

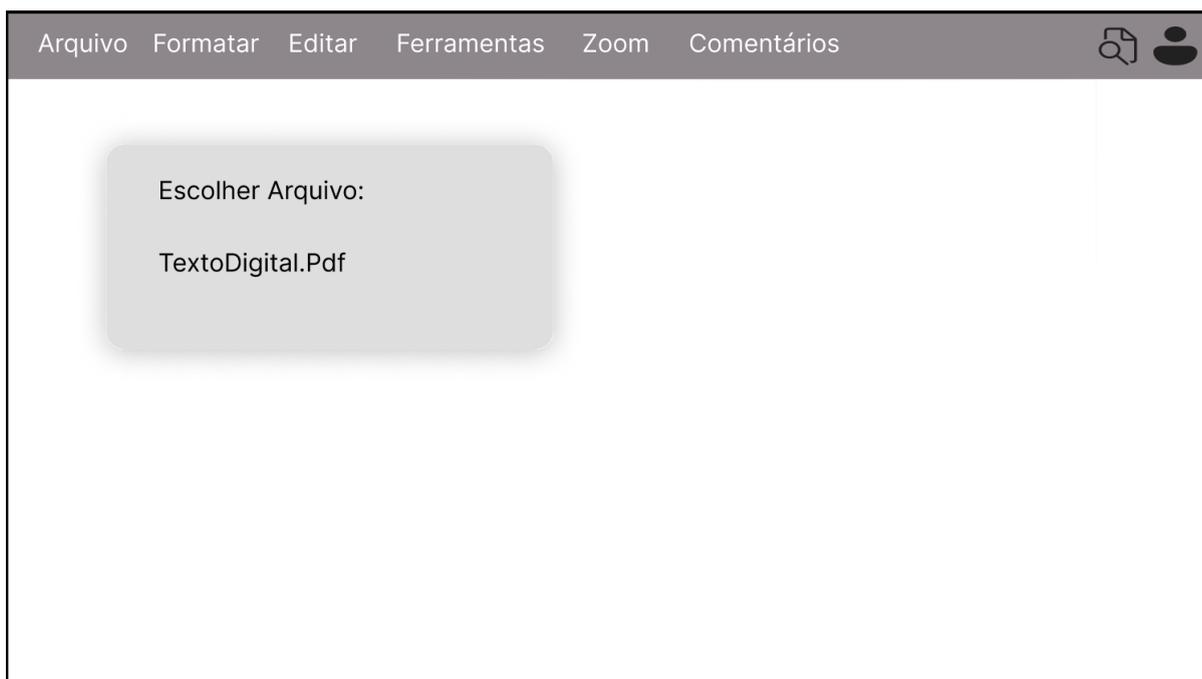


Figura 4: Carregando um texto em pdf

Fonte: Elaborada pelo autor.

Após selecionar o texto clicando em “TextoDigital.pdf”, veremos a seguinte tela mostrada na Figura 5.

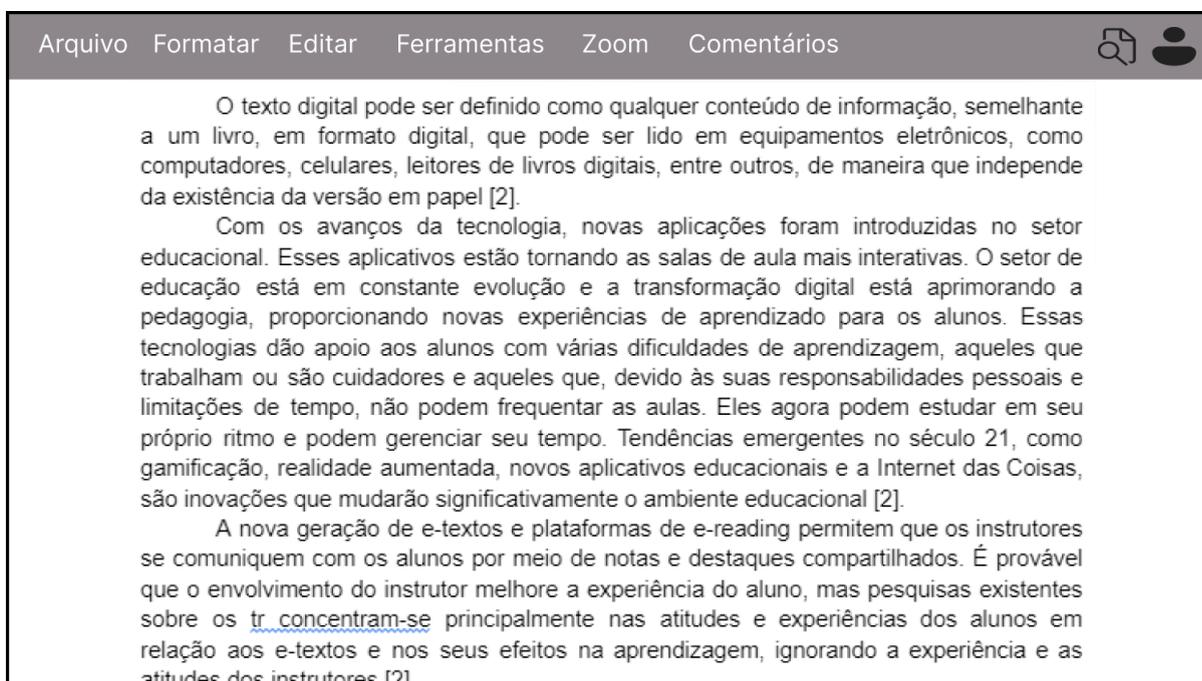


Figura 5: Texto carregado

Fonte: Elaborada pelo autor.

Expandindo o menu “Formatar”, vemos as funcionalidades mostradas na Figura 6.

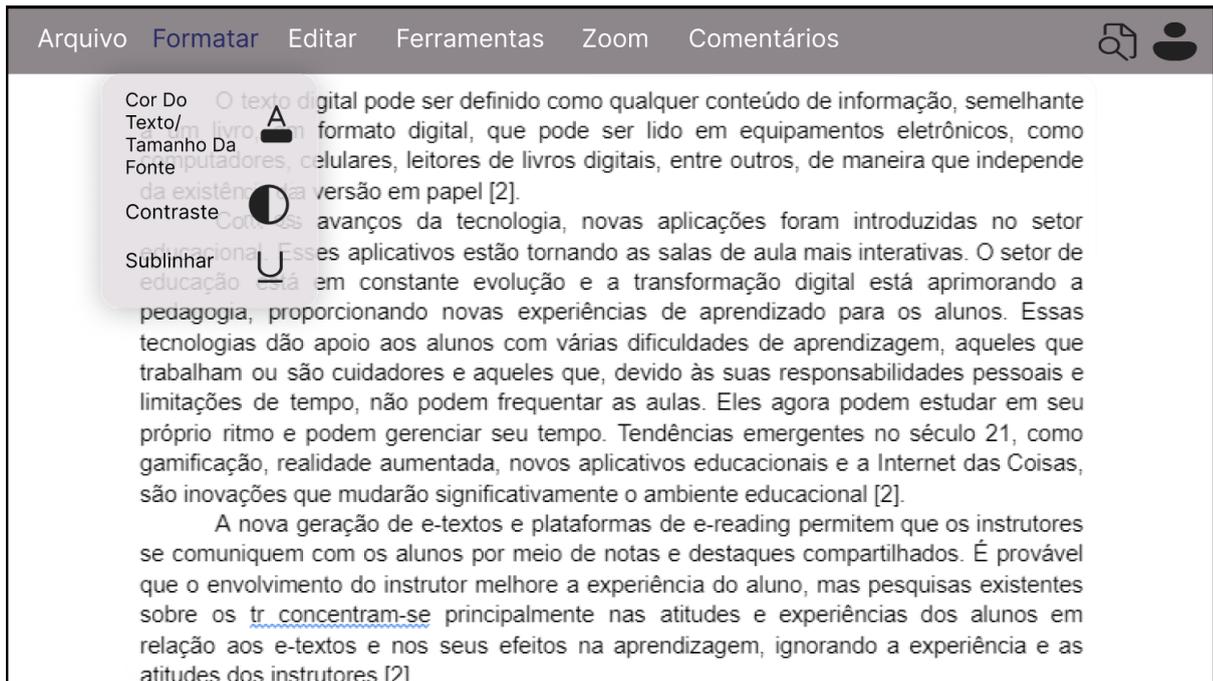


Figura 6: Expandindo o menu “Formatar”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Selecionando a funcionalidade de alterar cor do texto/tamanho da fonte, veremos uma janela suspensa que possibilita realizar a alteração desejada, como mostrado na Figura 7.

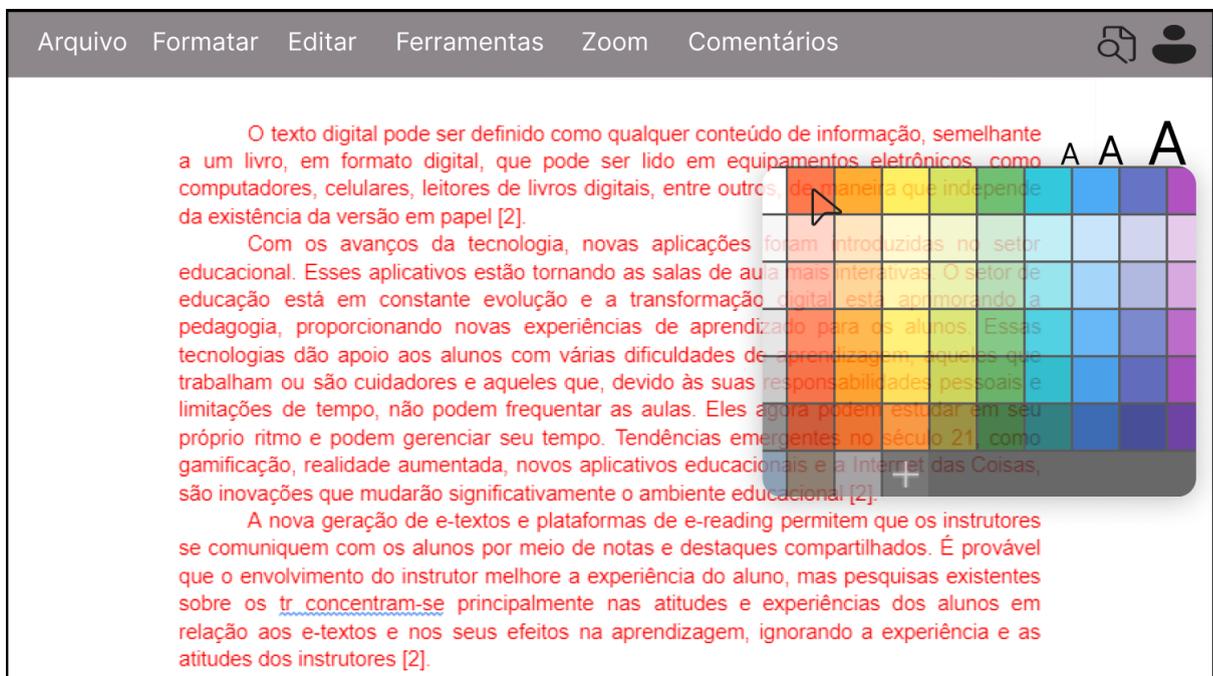


Figura 7: Alterando cor do texto ou tamanho da fonte

Fonte: Elaborada pelo autor.

Selecionando a funcionalidade de Contraste, será exibido um algumas opções de configurações de contraste, como vemos na Figura 8.

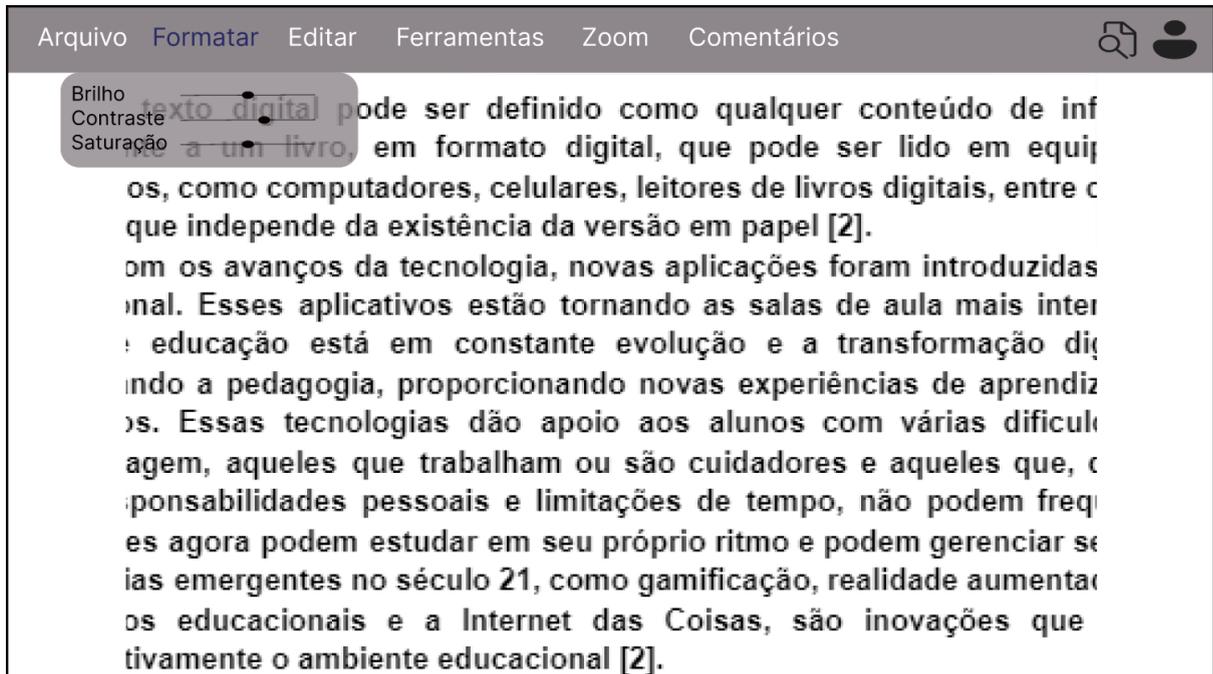


Figura 8: Contraste
Fonte: Elaborada pelo autor.

Ambas as funcionalidades de alterar **cor do texto/tamanho da fonte e contraste**, correspondem a **categoria 5** definida na seção anterior.

Clicando na opção “Sublinhar” ainda no menu “Formatar”, podemos ver a funcionalidade de sublinhar com a frase “O setor de educação está em constante evolução” sublinhada, como mostra a Figura 9.

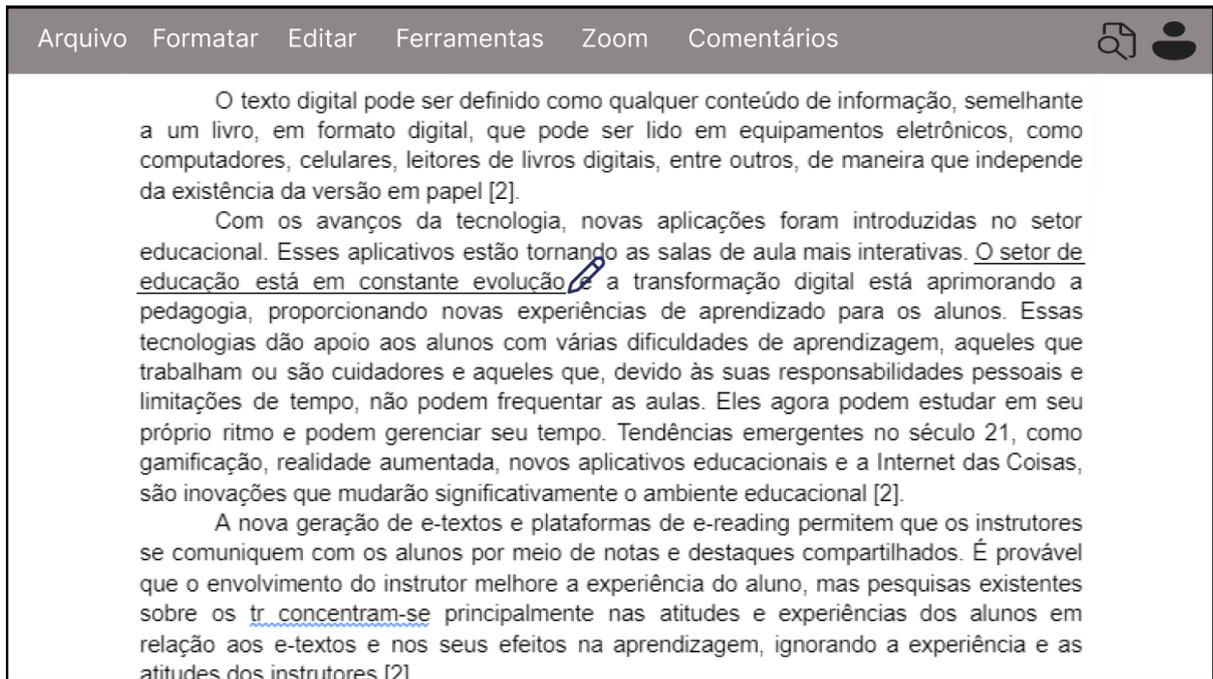


Figura 9: Texto sublinhado

Fonte: Elaborada pelo autor.

A funcionalidade de **sublinhar** o texto, corresponde à **categoria 4** definida na seção anterior.

Expandindo a opção de “Ferramentas”, vemos algumas funcionalidades tecnológicas que auxiliam o aluno/leitor em seu progresso e compreensão do texto. A Figura 10 mostra as funcionalidades contidas no referido menu.

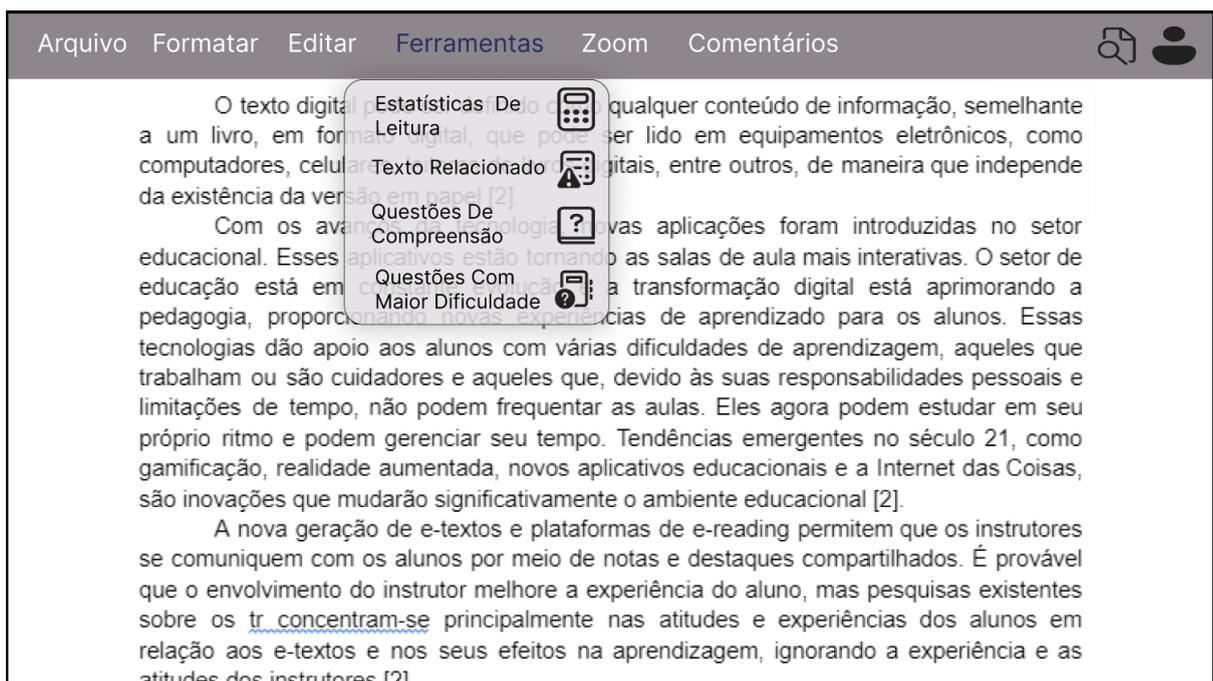


Figura 10: Expandindo a opção de “Ferramentas”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Selecionando a funcionalidade de exibir as estatísticas de leitura, vemos alguns dados, como mostrado na Figura 11.

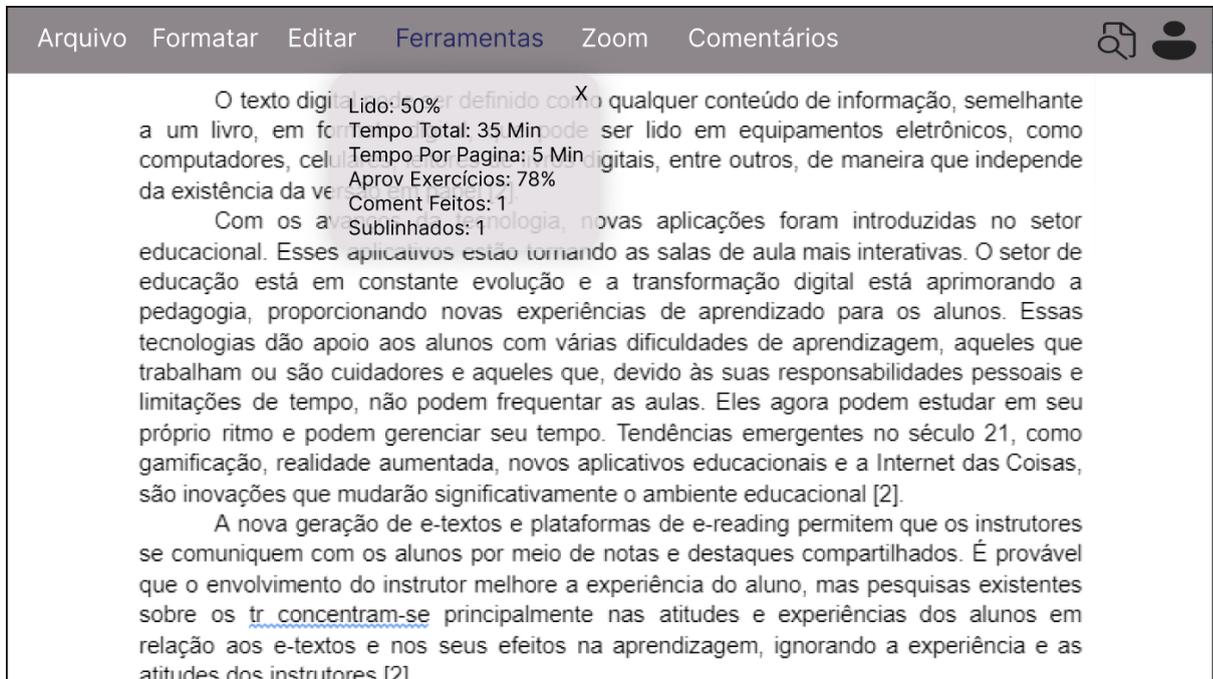


Figura 11: Estatísticas de leitura

Fonte: Elaborada pelo autor.

A funcionalidade de **Gerar estatísticas de leitura**, corresponde à **categoria 2** definida na seção anterior.

Selecionando a funcionalidade de “Texto relacionado”, uma janela com um texto alternativo é aberta, abordando o texto principal em questão de outra forma ou como um conteúdo extra. A Figura 12 mostra essa funcionalidade.

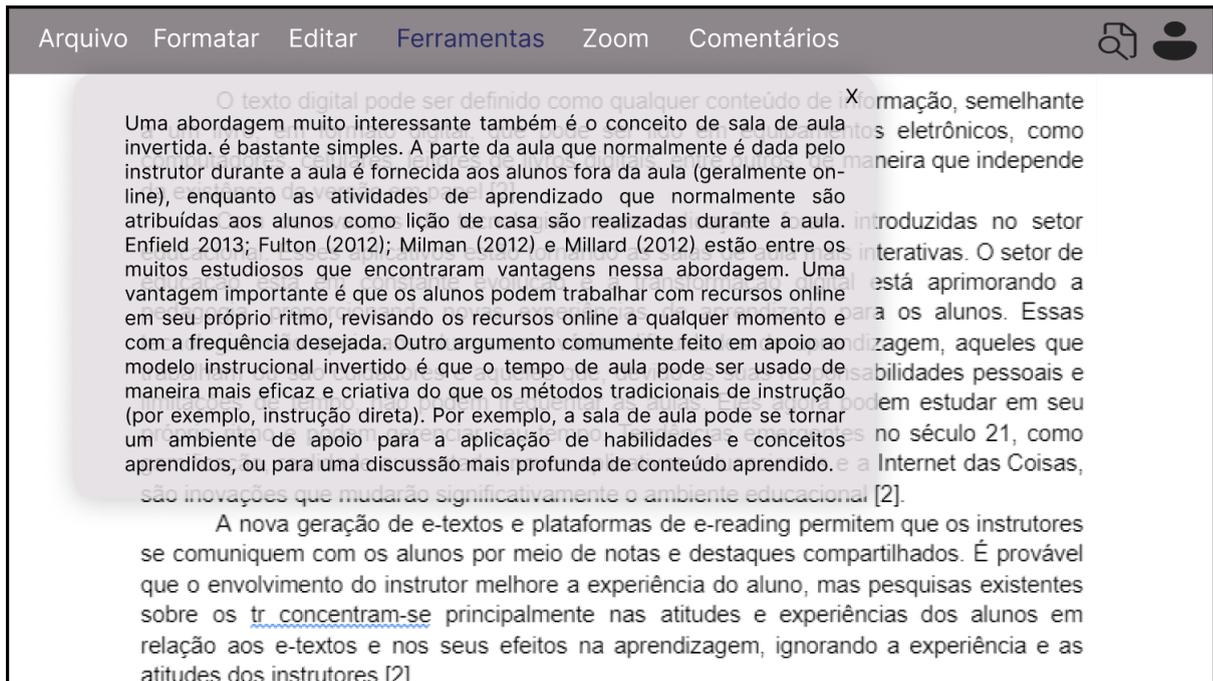


Figura 12: Texto relacionado

Fonte: Elaborada pelo autor.

Ainda no menu de ferramentas, selecionamos a funcionalidade “Questões de compreensão”, onde será aberta uma janela contendo questões acerca da síntese e compreensão do texto, como mostra a Figura 13.

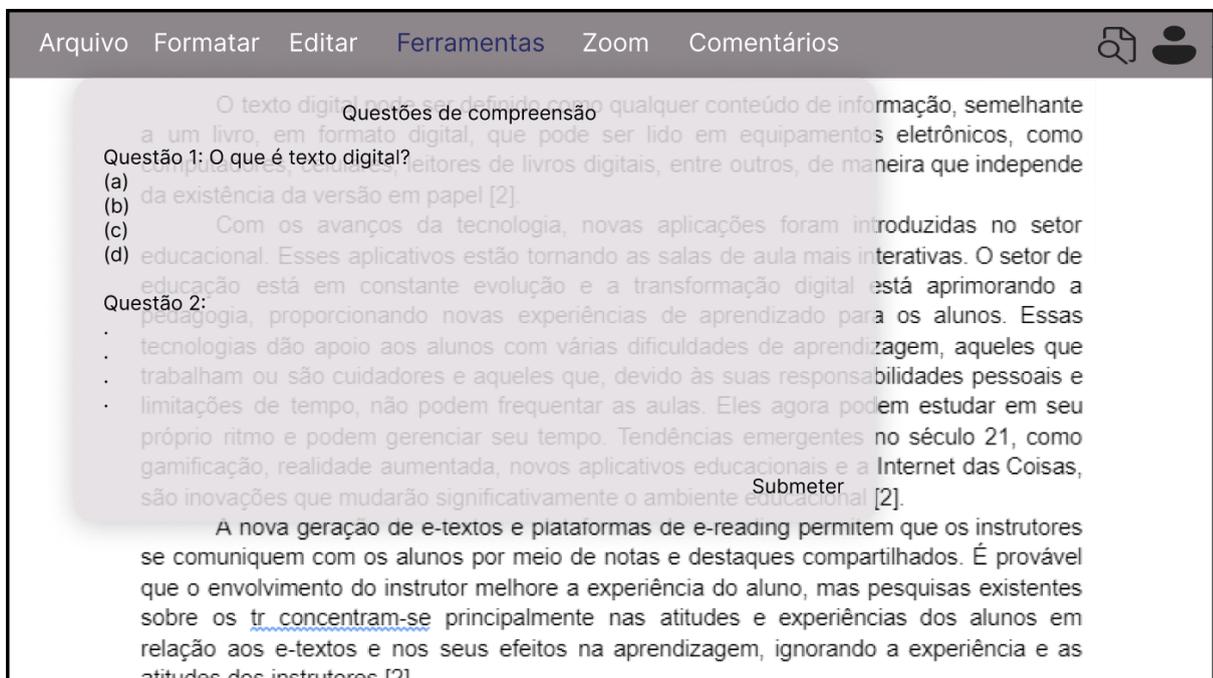


Figura 13: Questões de compreensão

Fonte: Elaborada pelo autor.

Após responder e submeter as respostas do questionário, será mapeado, pela ferramenta, a(s) área(s) da(s) questão(ões) que o aluno teve maior dificuldade, e então o informará quando for selecionado a funcionalidade “Questões com maior dificuldade”, e é sugerido uma lista de questões extras, como mostra a Figura 14 abaixo.

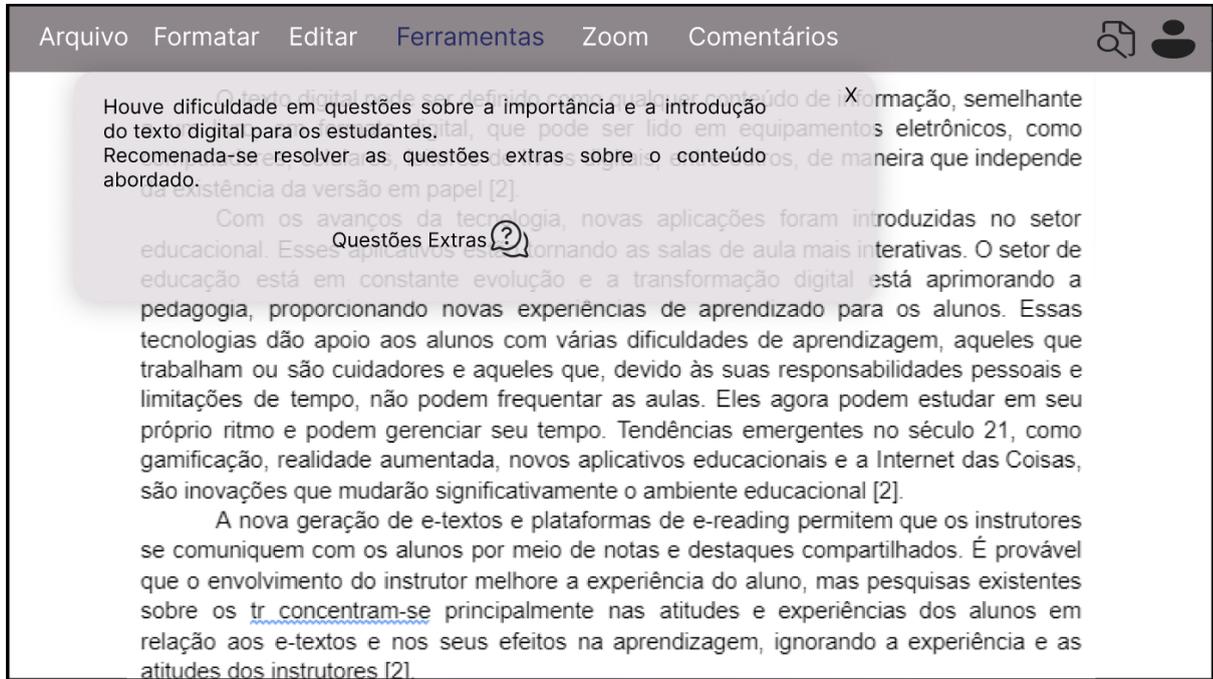


Figura 14: Questões com maior dificuldade

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em seguida, selecionando “Questões extras”, será aberta outra janela com questões de reforço sobre o conteúdo que o aluno teve maior dificuldade. A Figura 15 mostra como funciona.

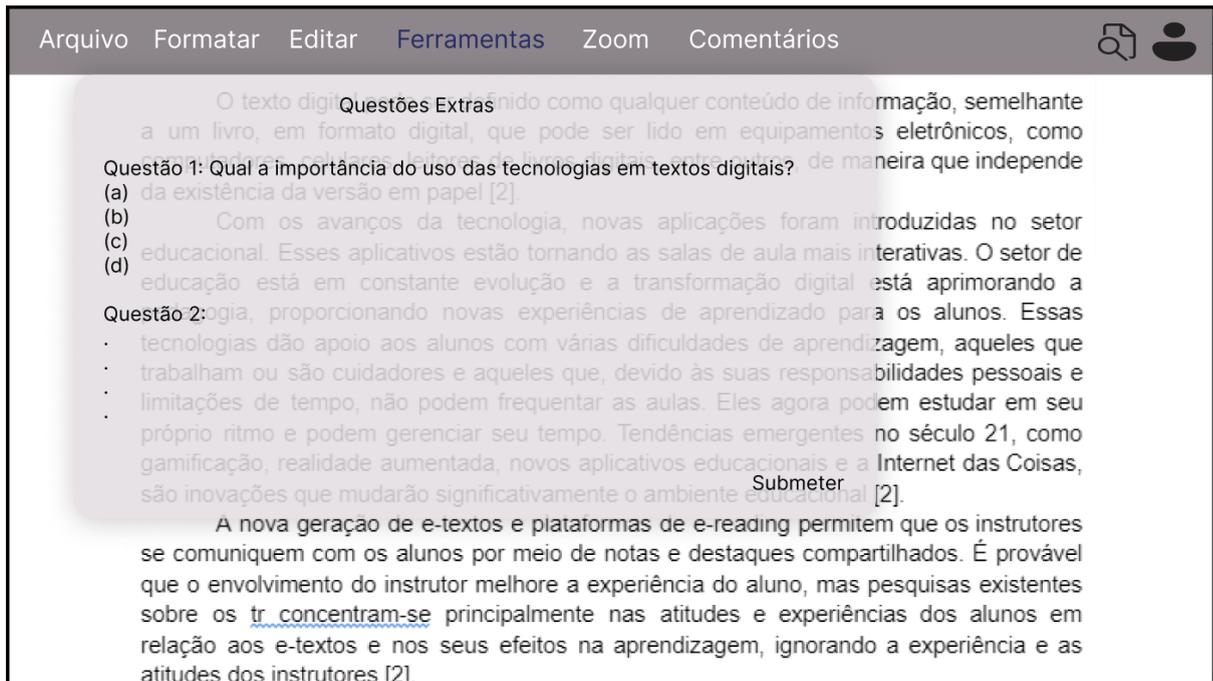


Figura 15: Questões extras

Fonte: Elaborada pelo autor.

Note que todas as funcionalidades **Texto relacionado**, **Questões de compreensão**, **mapeamento das questões/conteúdo com maior dificuldade** e **questões extras**, correspondem a **categoria 3** definido na seção anterior.

Selecionando agora a funcionalidade de Zoom, vemos as opções de aumentar ou diminuir o zoom do texto, como mostra a Figura 16.

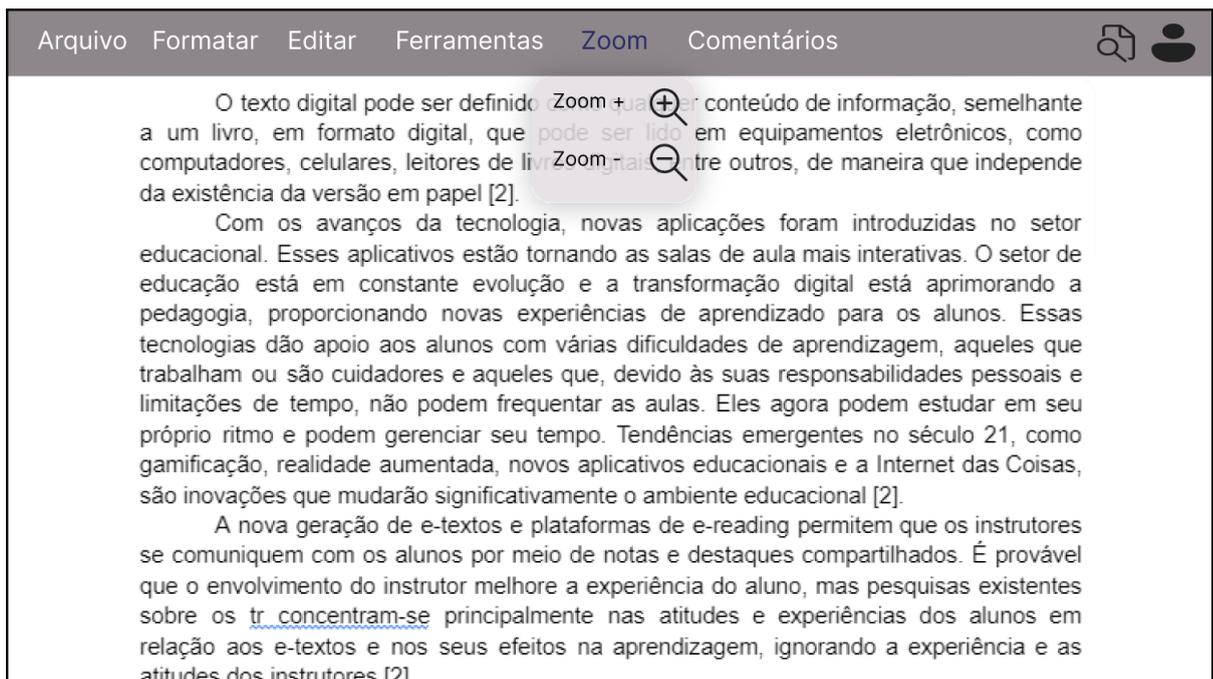


Figura 16: Expandindo o menu de zoom

Fonte: Elaborada pelo autor.

A funcionalidade de **Zoom** corresponde à **categoria 5** definida na seção anterior.

Escolhendo, por exemplo, aumentar o zoom e clicando em “Zoom +”, temos o resultado obtido na Figura 17.

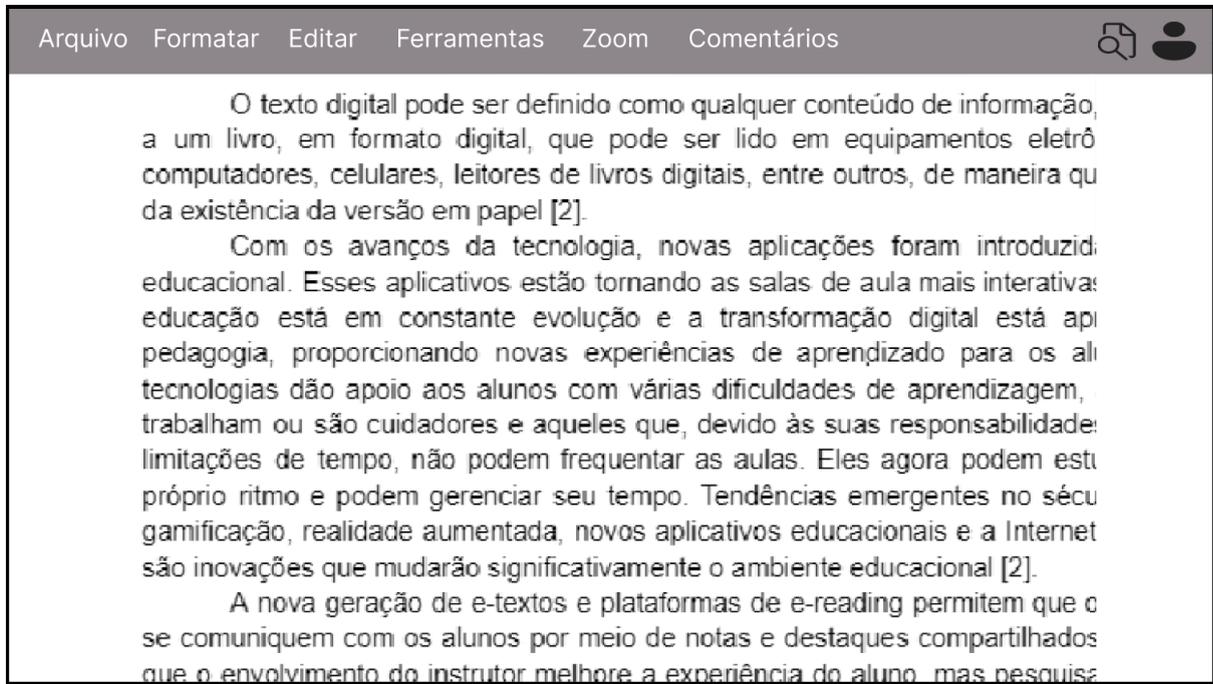


Figura 17: Aumentando o zoom
Fonte: Elaborada pelo autor.

Em seguida, expandindo o menu “Comentários”, vemos as funcionalidades mostradas na Figura 18.

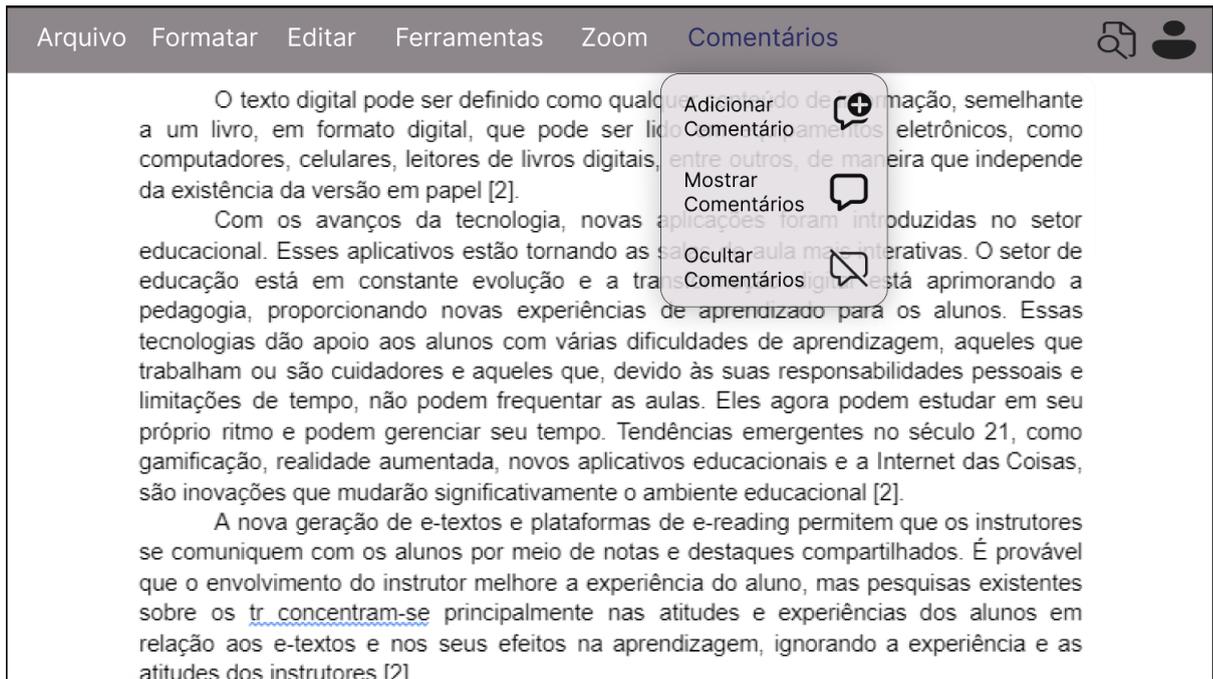


Figura 18: Expandindo o menu “Comentários”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Clicando em “Adicionar comentário”, vemos a funcionalidade exibida na Figura 19.

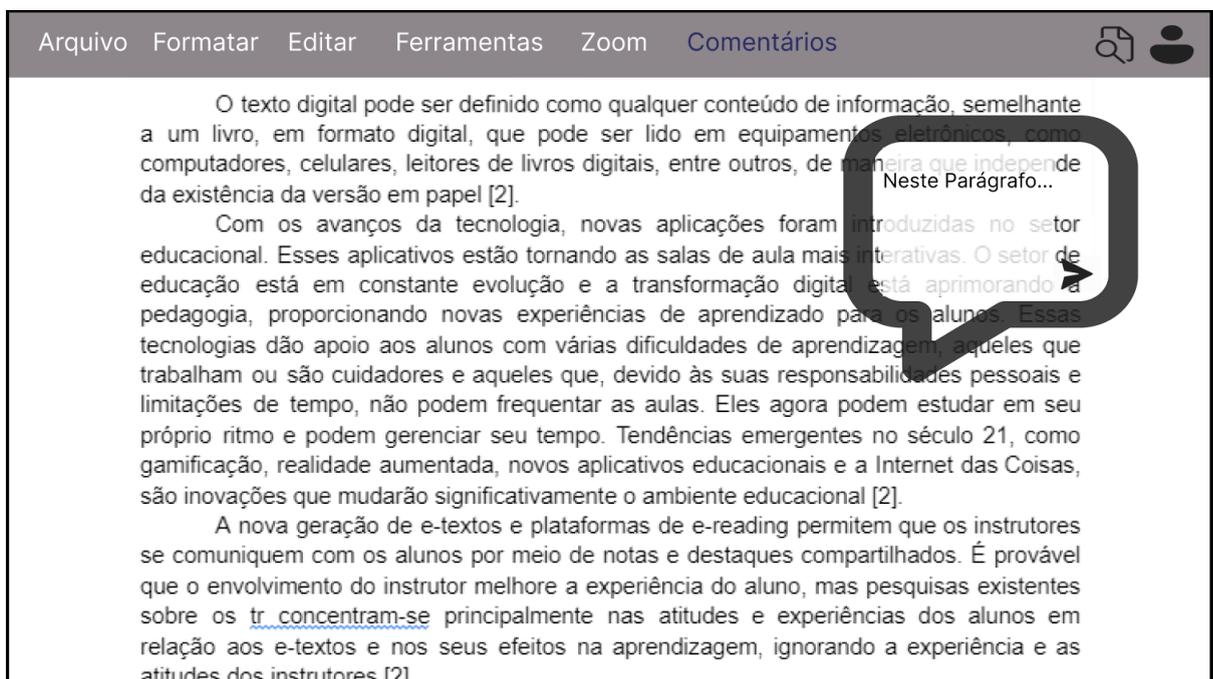


Figura 19: Adicionando comentário

Fonte: Elaborada pelo autor.

Após enviar o comentário, é possível ver o(s) comentário(s) no texto, feito por ele e por outros usuários, selecionando a opção “Mostrar comentários”.

As funcionalidades de adicionar e ver os **comentários**, correspondem a **categoria 1** definida na seção anterior.

Para buscar uma palavra ou frase no texto, basta utilizar o buscador com símbolo de lupa, no canto superior direito da tela. Uma busca pelo termo “Internet das coisas” foi feita e as Figuras 20 e 21 mostram o resultado.

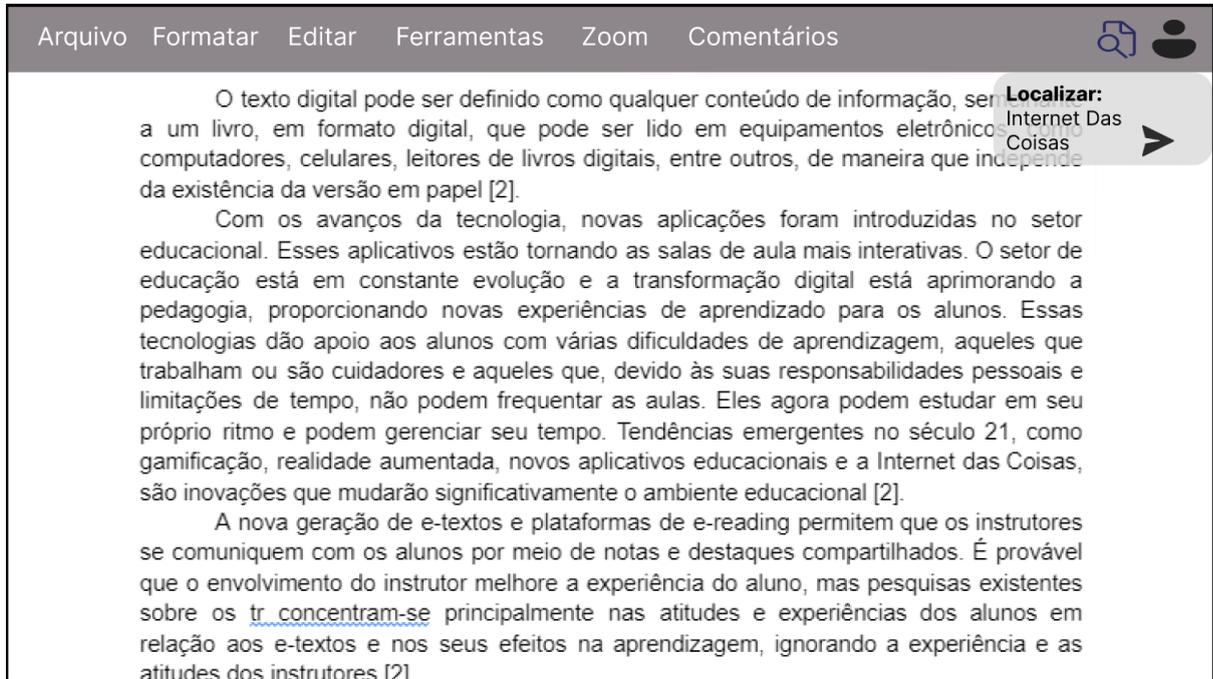


Figura 20: Utilizando o buscador

Fonte: Elaborada pelo autor.

Após a palavra/frase a ser pesquisada ser digitada e confirmada, a busca é feita e o termo em questão fica realçado, como mostra a Figura 21.

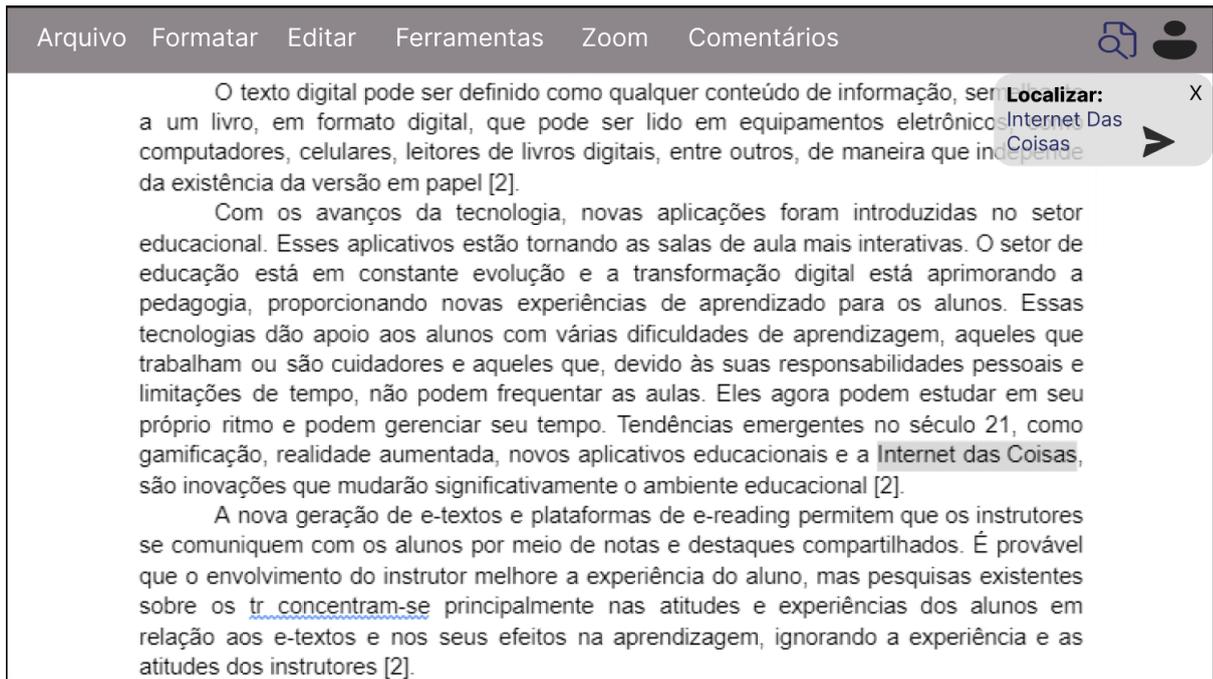


Figura 21: Resultado da busca

Fonte: Elaborada pelo autor.

A funcionalidade de **buscar termos no texto**, corresponde a **categoria 5** definida na seção anterior.

Clicando no ícone de usuário, também no canto superior direito da tela, vemos as opções de ver informações sobre o mesmo ou deslogar, como mostrado na Figura 22.

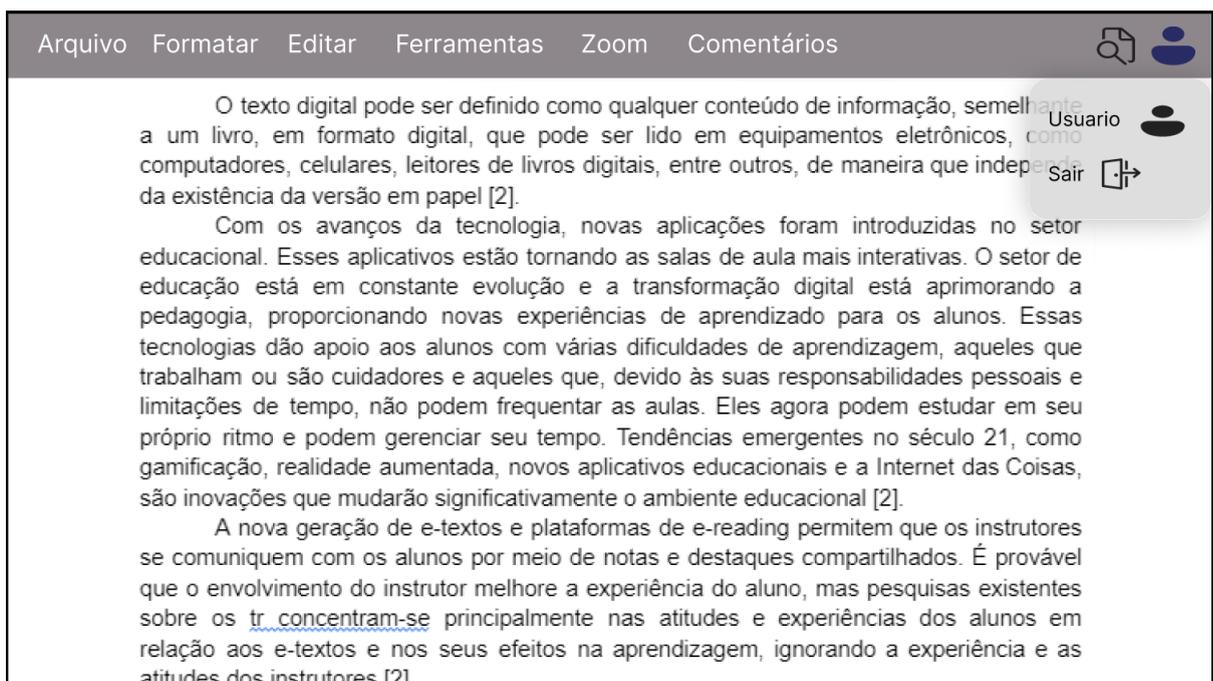


Figura 22: Expandindo a opção de usuário

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em seguida, clicando em “usuário”, vemos algumas informações do mesmo. A Figura 23 mostra esse resultado.

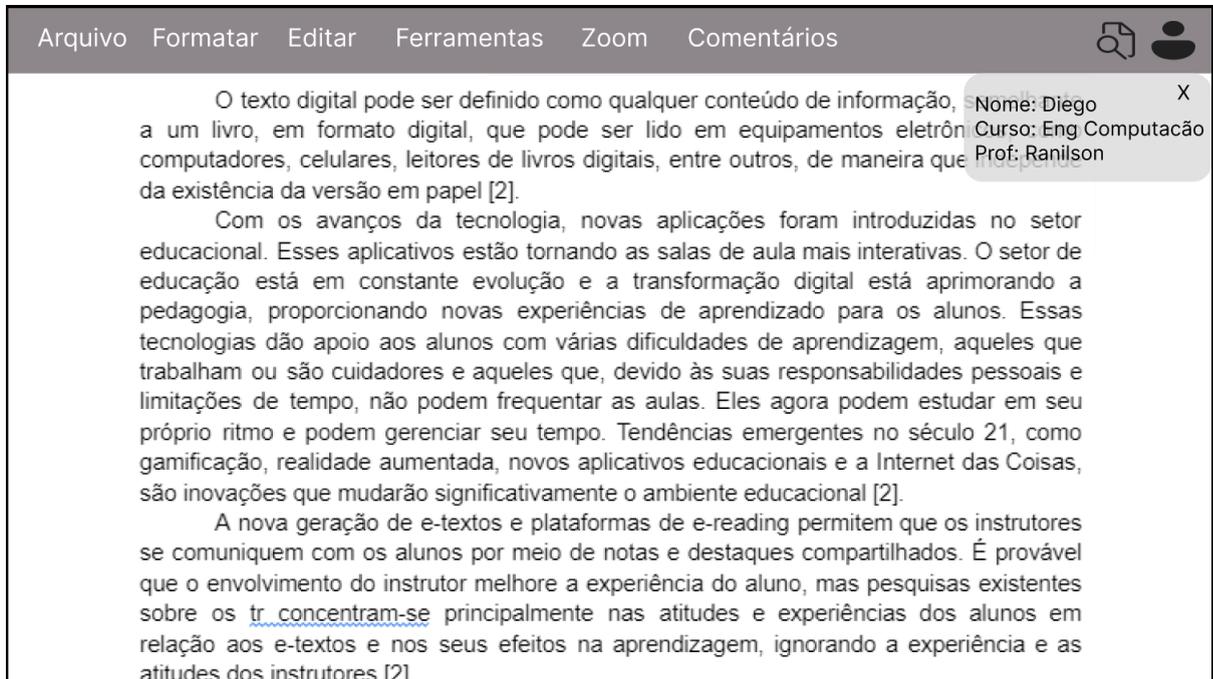


Figura 23: Informações do usuário

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.5 Objetivos

Espera-se que a ferramenta apresentada melhore a experiência de leitura e a síntese do conteúdo lido. Especificamente, buscamos avaliar a percepção dos usuários sobre o quão útil de usar seriam as funcionalidades: Sublinhar Texto, Adicionar Comentário ao Texto, Ampliar/Diminuir o Tamanho (Zoom) do Texto, Mudar cor/tamanho da fonte, Contraste entre cor da página e letras, Exibir/ocultar comentários de outras pessoas que leram o texto, Dados sobre a sua interação com o texto, Tempo de leitura, Textos alternativos relacionados ao conteúdo abordado para reforço, Questões para verificar a compreensão do texto, Mapear questões que houve maior dificuldade e fornecer questões extras para reforçar um questionário com baixo índice de aproveitamento.

4.6 Hipóteses

Diante disso, precisamos avaliar se a Ferramenta de Apoio à Leitura de Textos Digitais melhora a experiência de leitura e fornece funcionalidades úteis aos estudantes. Assim, definimos algumas hipóteses. Para a constituição de cada hipótese, consideraremos o *ranking* das funcionalidades informadas pelos

participantes do primeiro experimento (o que denominamos percepção geral - pg) e a percepção de utilidade (em escala Likert) a respeito da interface de cada funcionalidade, apresentadas no segundo experimento (o que denominamos percepção da funcionalidade - pf).

Hipótese	Descrição	Formulação
H1.0	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Sublinhar texto (st) da ferramenta(pf) foi semelhante a percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{st}(pf) = U_{st}(pg)$
H1.A	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Sublinhar texto (st) da ferramenta(pf) foi diferente da percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{st}(pf) \neq U_{st}(pg)$
H2.0	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Comentários no Texto (ct) da ferramenta(pf) foi semelhante a percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{ct}(pf) = U_{ct}(pg)$
H2.A	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Comentários no Texto (ct) da ferramenta(pf) foi diferente da percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{ct}(pf) \neq U_{ct}(pg)$
H3.0	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Ampliar/Diminuir o Tamanho (Zoom) do Texto (zt) da ferramenta(pf) foi semelhante a percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{zt}(pf) = U_{zt}(pg)$
H3.A	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Ampliar/Diminuir o Tamanho (Zoom) do Texto (zt) da ferramenta(pf) foi diferente da percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{zt}(pf) \neq U_{zt}(pg)$
H4.0	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Mudar cor/tamanho da fonte (ctf) da ferramenta(pf) foi semelhante a percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{ctf}(pf) = U_{ctf}(pg)$
H4.A	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Mudar cor/tamanho da fonte (ctf) da ferramenta(pf) foi diferente da percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{ctf}(pf) \neq U_{ctf}(pg)$
H5.0	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Contraste (c) da ferramenta(pf) foi semelhante a percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_c(pf) = U_c(pg)$
H5.A	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Contraste (c) da ferramenta(pf) foi diferente da percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_c(pf) \neq U_c(pg)$
H6.0	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Dados sobre a sua interação com o texto (dit) da ferramenta(pf) foi semelhante a percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{dit}(pf) = U_{dit}(pg)$

H6.A	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Dados sobre a sua interação com o texto (dit) da ferramenta(pf) foi diferente da percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{dit}(pf) \neq U_{dit}(pg)$
H7.0	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Textos alternativos (ta) da ferramenta(pf) foi semelhante a percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{ta}(pf) = U_{ta}(pg)$
H7.A	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Textos alternativos (ta) da ferramenta(pf) foi diferente da percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{ta}(pf) \neq U_{ta}(pg)$
H8.0	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Questões para verificar a compreensão do texto (qct) da ferramenta(pf) foi semelhante a percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{qct}(pf) = U_{qct}(pg)$
H8.A	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Questões para verificar a compreensão do texto (qct) da ferramenta(pf) foi diferente da percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{qct}(pf) \neq U_{qct}(pg)$
H9.0	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Mapear questões que houve maior dificuldade (mqd) da ferramenta(pf) foi semelhante a percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{mqd}(pf) = U_{mqd}(pg)$
H9.A	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Mapear questões que houve maior dificuldade (mqd) da ferramenta(pf) foi diferente da percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{mqd}(pf) \neq U_{mqd}(pg)$
H10.0	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Questões extras (qe) da ferramenta(pf) foi semelhante a percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{qe}(pf) = U_{qe}(pg)$
H10.A	A percepção da utilidade(U) da funcionalidade Questões extras (qe) da ferramenta(pf) foi diferente da percepção geral(pg) acerca de tal funcionalidade.	$U_{qe}(pf) \neq U_{qe}(pg)$

Tabela 1: Hipóteses - Percepções das funcionalidades da Ferramenta de Apoio à Leitura de Textos Digitais x percepções gerais

Fonte: Elaborada pelo autor.

5. Metodologia

Foram realizados dois experimentos. No primeiro, convidamos estudantes e ex-estudantes de ensino superior, tanto da área de tecnologia quanto das demais áreas, para participar de uma pesquisa de opinião, via google forms, visando coletar as percepções e sugestões dos participantes quanto à utilidade de algumas funcionalidades e recursos utilizados, ou não utilizados ainda, em textos digitais, objetivando a otimização de uma Ferramenta de Apoio à Leitura de Textos Digitais.

Para o segundo experimento, foi desenvolvida uma interface de uma Ferramenta de Apoio à Leitura de Textos Digitais, onde foram implementadas algumas das mesmas funcionalidades previamente consultadas e levadas em consideração pelos estudantes. Em seguida foi elaborado outro formulário para coletar as percepções dos estudantes acerca da ferramenta.

5.1 Percepções gerais acerca da utilidade das funcionalidades em textos digitais

Nesta primeira etapa, buscamos entender a percepção sobre quão útil, para a leitura de textos digitais, considerando o objetivo pedagógico, seriam as funcionalidades: Sublinhar Texto, Adicionar Comentário ao Texto, Ampliar/Diminuir o Tamanho (Zoom) do Texto, Mudar cor/tamanho da fonte, Contraste entre cor da página e letras, Exibir/ocultar comentários de outras pessoas que leram o texto, dados sobre a sua interação com o texto, Tempo de leitura, Textos alternativos relacionados ao conteúdo abordado para reforço, questões para verificar a compreensão do texto, mapear questões que houve maior dificuldade e sugerir questões extras. Em seguida os dados foram coletados e analisados.

O questionário deste experimento, que pode ser visualizado no Apêndice A, coletou respostas de 27 de fevereiro de 2023 a 10 de março de 2023.

5.2 Percepções acerca da utilidade da ferramenta proposta

Após o primeiro experimento, foi desenvolvida uma interface de uma Ferramenta de Apoio à Leitura de Textos Digitais, onde foram implementadas algumas das mesmas funcionalidades previamente consultadas e levadas em consideração pelos estudantes. A seguir, temos um roteiro de interação do estudante com a interface desta ferramenta.

Clicando no [link Ferramenta de Apoio à Leitura de Textos Digitais](#) é possível visualizar uma interface da ferramenta proposta. Segue abaixo o roteiro seguido pelos participantes do primeiro experimento.

Instruções:

0 - Após clicar no [link](#), abrirá a tela inicial do sistema. Selecione a opção "Arquivo" na barra superior. Em seguida "Abrir" e depois clique em "TextoDigital.Pdf".

1- Feito isso, clique na opção "Formatar" e em seguida em "**Cor do Texto/Tamanho da fonte**".

- 2- Ainda com a tela de Cor do Texto/Tamanho da fonte aberta, clique em "Editar" e depois em "Desfazer". Em seguida selecione a opção "Formatar" e depois "**Contraste**".
- 3 - Ainda com a janela de Contraste aberta, clique em "Editar" e depois em "Desfazer". Em seguida selecione a opção "Formatar" e depois "**Sublinhar**".
- 4 - Ainda com a tela de Sublinhar aberta, clique em "Editar" e depois em "Desfazer". Em seguida selecione a opção "Ferramentas" e depois "**Estatísticas de leitura**".
- 5 - Clique no "x" para fechar o balão de estatísticas de leitura. Em seguida selecione a opção "**Texto Relacionado**".
- 6 - Clique no "x" para fechar a janela de texto relacionado. Em seguida selecione a opção "**Questões de compreensão**" e depois clique em "Submeter".
- 7 - Em seguida selecione a opção "**Questões com maior dificuldade**".
- 8 - Em seguida clique em "**Questões extras**" e depois em "Submeter".
- 9 - Selecione a opção "**Zoom**" e depois em "**Zoom +**". Em seguida clique em "**Zoom**" e "**Zoom -**" para voltar ao tamanho original.
- 10 - Selecione a opção "**Comentários**" e depois em "**Adicionar comentário**". Em seguida clique no botão de enviar dentro do balão. Clicando nas opções "**Mostrar comentários**" e "**Ocultar comentários**" é possível, respectivamente, exibir e ocultar os comentários adicionados.
- 11 - Para finalizar, clique no ícone de usuário (no canto superior direito) e depois clique em "**sair**".

A cada etapa ou funcionalidade apresentada no questionário, foi perguntado ao estudante sobre a sua percepção acerca de quão útil e de quão fácil é utilizar tal funcionalidade. O questionário (vide Apêndice B), coletou respostas de 2 de maio de 2023 a 31 de maio de 2023.

6. Resultados e discussões

Nesta seção analisaremos os resultados obtidos nos experimentos 1 e 2, comparando-os e discutindo cada etapa. Para melhor visualização e clareza das informações, os resultados do primeiro experimento serão apresentados com gráficos de barras, enquanto os gráficos do experimento 2 serão apresentados com gráficos do tipo pizza.

Com 20 participantes no experimento 1 e 19 participantes no experimento 2, sendo eles estudantes e ex-estudantes dos cursos de Ciência da Computação e Engenharia de Computação, coletamos suas percepções gerais acerca de tais funcionalidades e suas percepções acerca das funcionalidades dispostas na ferramenta proposta, respectivamente.

6.1 Experimento 1 - Percepções gerais acerca da utilidade das funcionalidades em textos digitais

A fim de obter um *ranking* das melhores funcionalidades, adotaremos um sistema de pontuação (P) atribuindo uma nota para cada percepção atribuída. Nada útil: 0 pontos; Pouco útil: 1 ponto; Moderadamente útil: 2 pontos; Útil: 3 pontos e Muito útil: 4 pontos.

6.1.1 Percepções das funcionalidades

- Grifar texto: Para esta funcionalidade, 11 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 3 como “Útil” e 6 como “Moderadamente útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

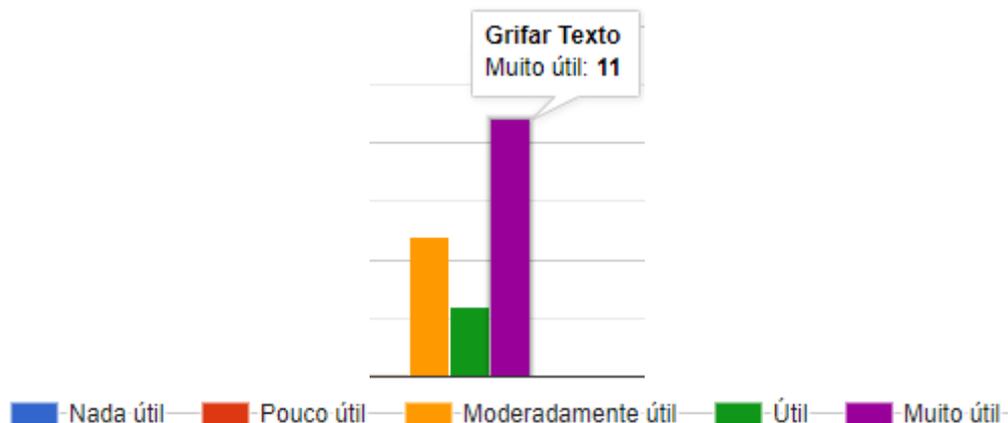


Figura 1: Gráfico referente a funcionalidade "Grifar texto"

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Grifar texto” é $P(gt) = (11 \times 4) + (3 \times 3) + (6 \times 2) = 44 + 9 + 12 = 65$ pontos.

- Sublinhar texto: Para esta funcionalidade, 6 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 4 como “Útil”, 4 como “Moderadamente útil” e 6 como “Pouco útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

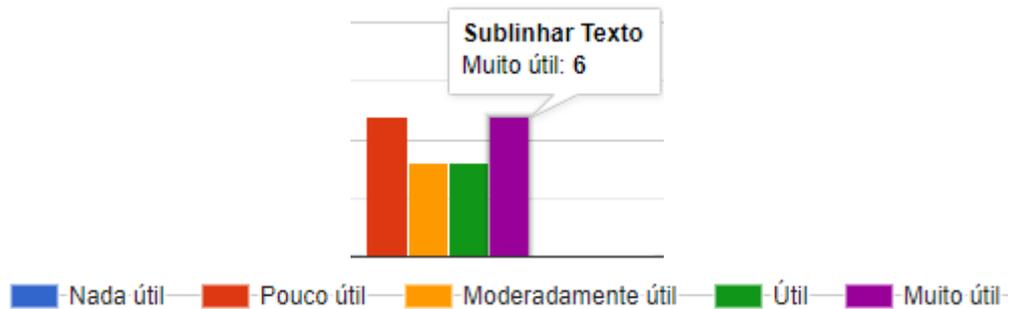


Figura 2: Gráfico referente a funcionalidade "Sublinhar texto"

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade "Sublinhar texto" é $P(st) = (6 \times 4) + (4 \times 3) + (4 \times 2) + (6 \times 1) = 24 + 12 + 8 + 6 = 50$ pontos.

- Riscar texto: Para esta funcionalidade, 5 pessoas avaliaram como "Muito útil", 1 como "Útil", 8 como "Moderadamente útil" e 6 como "Pouco útil". O gráfico abaixo ilustra essas informações.

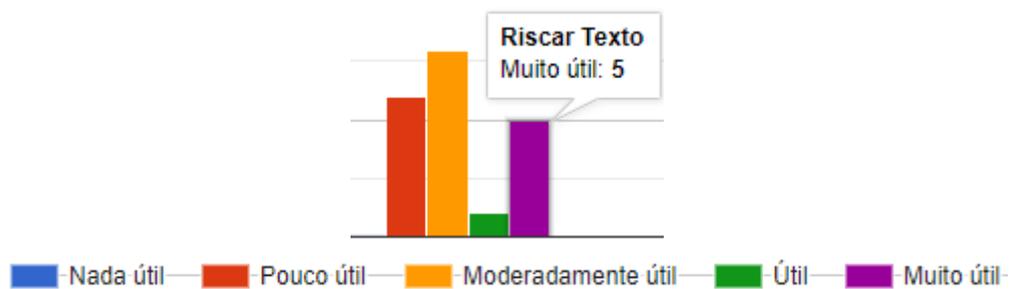


Figura 3: Gráfico referente a funcionalidade "Riscar texto"

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade "Riscar texto" é $P(rt) = (5 \times 4) + (1 \times 3) + (8 \times 2) + (6 \times 1) = 20 + 3 + 16 + 6 = 45$ pontos.

- Adicionar comentário ao texto: Para esta funcionalidade, 11 pessoas avaliaram como "Muito útil", 4 como "Útil", 4 como "Moderadamente útil" e 1 como "Pouco útil". O gráfico abaixo ilustra essas informações.



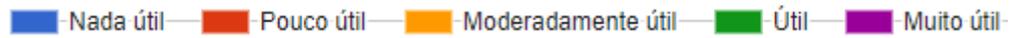


Figura 4: Gráfico referente a funcionalidade "Adicionar comentário ao texto"

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade "Adicionar comentário ao texto" é $P(\text{act}) = (11 \times 4) + (4 \times 3) + (4 \times 2) + (1 \times 1) = 44 + 12 + 8 + 1 = 65$ pontos.

- Ampliar/Diminuir o Tamanho (Zoom) do Texto: Para esta funcionalidade, 14 pessoas avaliaram como "Muito útil", 1 como "Útil", 4 como "Moderadamente útil" e 1 como "Pouco útil". O gráfico abaixo ilustra essas informações.

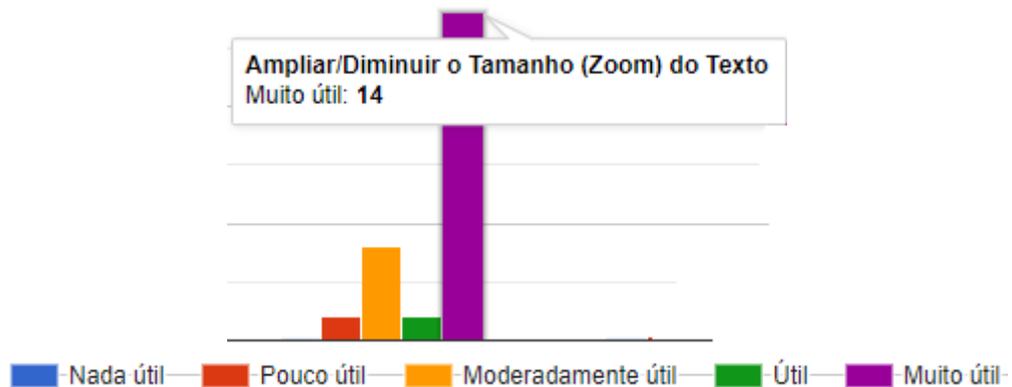


Figura 5: Gráfico referente a funcionalidade "Ampliar/Diminuir o Tamanho (Zoom) do Texto"

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade "Ampliar/Diminuir o Tamanho (Zoom) do Texto" é $P(\text{zt}) = (14 \times 4) + (1 \times 3) + (4 \times 2) + (1 \times 1) = 56 + 3 + 8 + 1 = 68$ pontos.

- Mudar cor/tamanho da fonte: Para esta funcionalidade, 11 pessoas avaliaram como "Muito útil", 3 como "Útil", 4 como "Moderadamente útil" e 2 como "Pouco útil". O gráfico abaixo ilustra essas informações.

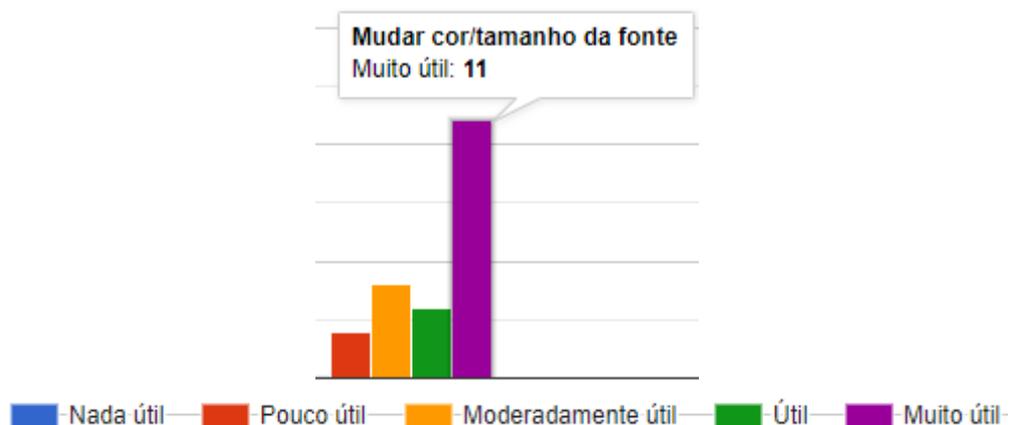


Figura 6: Gráfico referente a funcionalidade "Mudar cor/tamanho da fonte"

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade "Mudar cor/tamanho da fonte" é $P(\text{ctf}) = (11 \times 4) + (3 \times 3) + (4 \times 2) + (2 \times 1) = 44 + 9 + 8 + 2 = 63$ pontos.

- Contraste entre a cor da página e letras: Para esta funcionalidade, 9 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 4 como “Útil”, 5 como “Moderadamente útil” e 2 como “Pouco útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

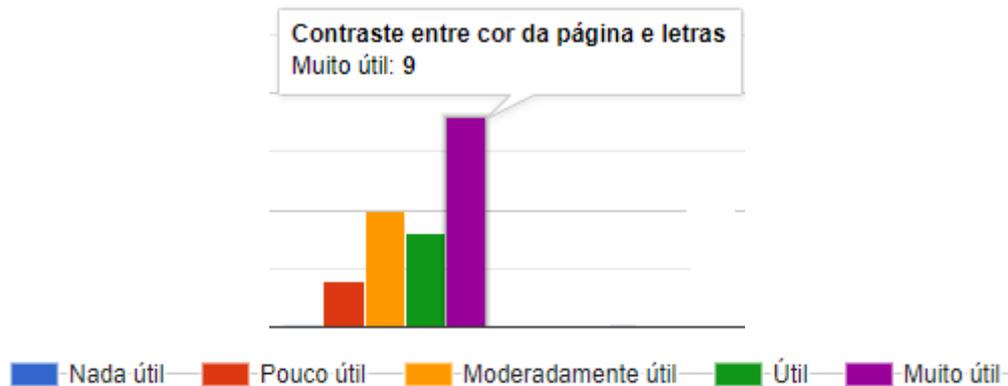


Figura 7: Gráfico referente a funcionalidade “Contraste entre a cor da página e letras”
Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Contraste entre a cor da página e letras” é $P(c) = (9 \times 4) + (4 \times 3) + (5 \times 2) + (2 \times 1) = 36 + 12 + 10 + 2 = 60$ pontos.

- Comentários do autor do texto ou de um professor: Para esta funcionalidade, 9 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 3 como “Útil”, 7 como “Moderadamente útil” e 1 como “Pouco útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

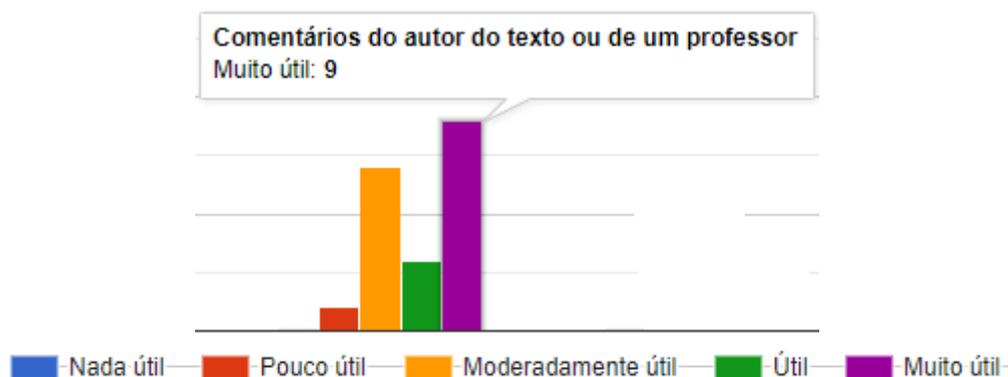


Figura 8: Gráfico referente a funcionalidade “Comentários do autor do texto ou de um professor”
Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Comentários do autor do texto ou de um professor” é $P(\text{cap}) = (9 \times 4) + (3 \times 3) + (7 \times 2) + (1 \times 1) = 36 + 9 + 14 + 1 = 60$ pontos.

- Comentários de outras pessoas que leram o texto: Para esta funcionalidade, 3 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 5 como “Útil”, 5 como “Moderadamente útil” e 7 como “Pouco útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

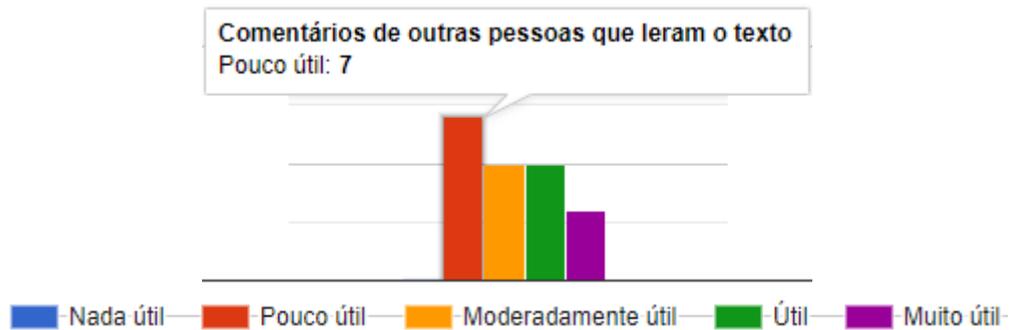


Figura 9: Gráfico referente a funcionalidade “Comentários de outras pessoas que leram o texto”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Comentários de outras pessoas que leram o texto” é $P(\text{cot}) = (3 \times 4) + (5 \times 3) + (5 \times 2) + (7 \times 1) = 12 + 15 + 10 + 7 = 44$ pontos.

- Dados sobre a interação com o texto: Para esta funcionalidade, 3 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 4 como “Útil”, 8 como “Moderadamente útil”, 3 como “Pouco útil” e 2 como “Nada útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

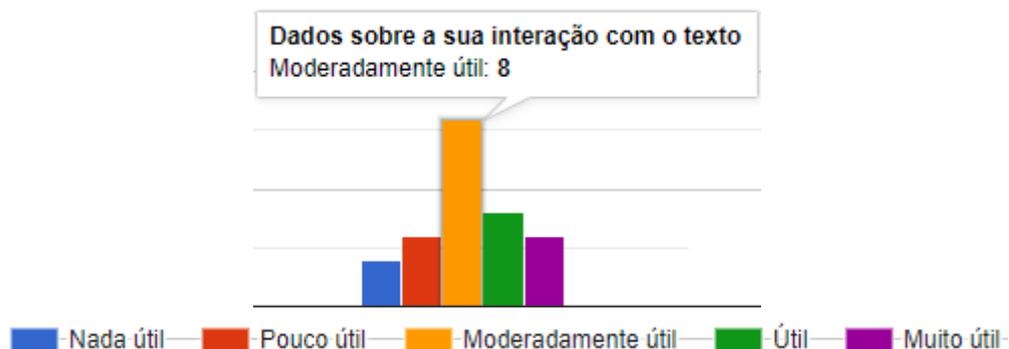


Figura 10: Gráfico referente a funcionalidade “Dados sobre a interação com o texto”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Dados sobre a interação com o texto” é $P(\text{dit}) = (3 \times 4) + (4 \times 3) + (8 \times 2) + (3 \times 1) + (2 \times 0) = 12 + 12 + 16 + 3 + 0 = 43$ pontos.

- Tempo de leitura: Para esta funcionalidade, 4 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 4 como “Útil”, 7 como “Moderadamente útil”, 2 como “Pouco útil” e 3 como “Nada útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

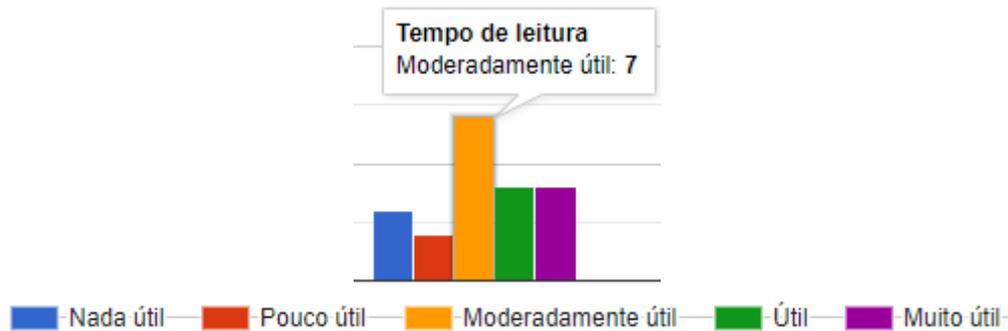


Figura 11: Gráfico referente a funcionalidade “Tempo de leitura”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Tempo de leitura” é $P(tl) = (4 \times 4) + (4 \times 3) + (7 \times 2) + (2 \times 1) + (3 \times 0) = 16 + 12 + 14 + 2 + 0 = 44$ pontos.

- Avaliação do texto: Para esta funcionalidade, 6 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 4 como “Útil”, 8 como “Moderadamente útil”, 1 como “Pouco útil” e 1 como “Nada útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

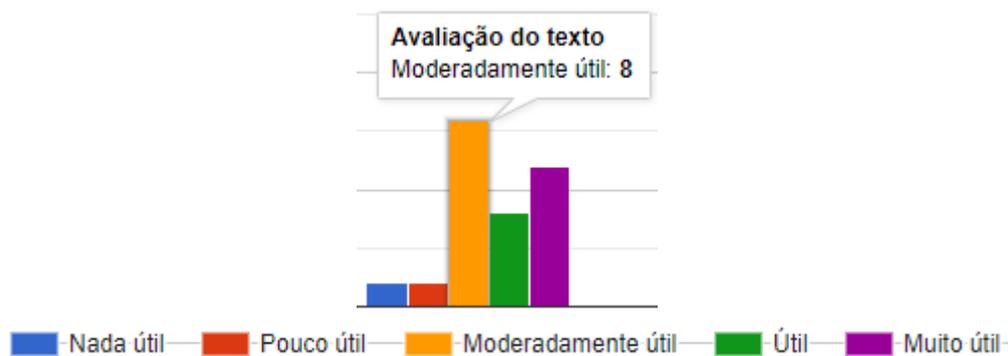


Figura 12: Gráfico referente a funcionalidade “Avaliação do texto”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Avaliação do texto” é $P(at) = (6 \times 4) + (4 \times 3) + (8 \times 2) + (1 \times 1) + (1 \times 0) = 24 + 12 + 16 + 1 + 0 = 53$ pontos.

- Textos alternativos relacionados ao conteúdo abordado para reforço: Para esta funcionalidade, 7 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 4 como “Útil”, 6 como “Moderadamente útil”, 2 como “Pouco útil” e 1 como “Nada útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.



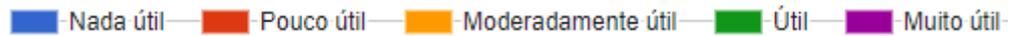


Figura 13: Gráfico referente a funcionalidade “Textos alternativos relacionados ao conteúdo abordado para reforço”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Textos alternativos relacionados ao conteúdo abordado para reforço” é $P(\text{tar}) = (7 \times 4) + (4 \times 3) + (6 \times 2) + (2 \times 1) + (1 \times 0) = 28 + 12 + 12 + 2 + 0 = 54$ pontos.

- Questões para verificar a compreensão do texto: Para esta funcionalidade, 8 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 4 como “Útil”, 4 como “Moderadamente útil”, 3 como “Pouco útil” e 1 como “Nada útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

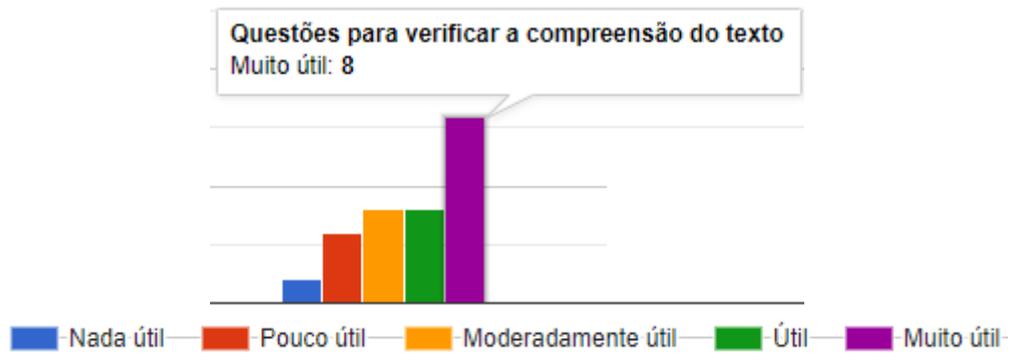


Figura 14: Gráfico referente a funcionalidade “Questões para verificar a compreensão do texto”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Questões para verificar a compreensão do texto” é $P(\text{qt}) = (8 \times 4) + (4 \times 3) + (4 \times 2) + (3 \times 1) + (1 \times 0) = 32 + 12 + 8 + 3 + 0 = 55$ pontos.

- Questões extras para reforçar um questionário com baixo índice de aproveitamento: Para esta funcionalidade, 7 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 3 como “Útil”, 3 como “Moderadamente útil”, 6 como “Pouco útil” e 1 como “Nada útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.



Figura 15: Gráfico referente a funcionalidade “Questões extras para reforçar um questionário com baixo índice de aproveitamento”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Questões extras para reforçar um questionário com baixo índice de aproveitamento” é $P(qe) = (7 \times 4) + (3 \times 3) + (3 \times 2) + (6 \times 1) + (1 \times 0) = 28 + 9 + 6 + 6 + 0 = 49$ pontos.

- Mapear questões que houve maior dificuldade: Para esta funcionalidade, 10 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 3 como “Útil”, 4 como “Moderadamente útil”, 2 como “Pouco útil” e 1 como “Nada útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

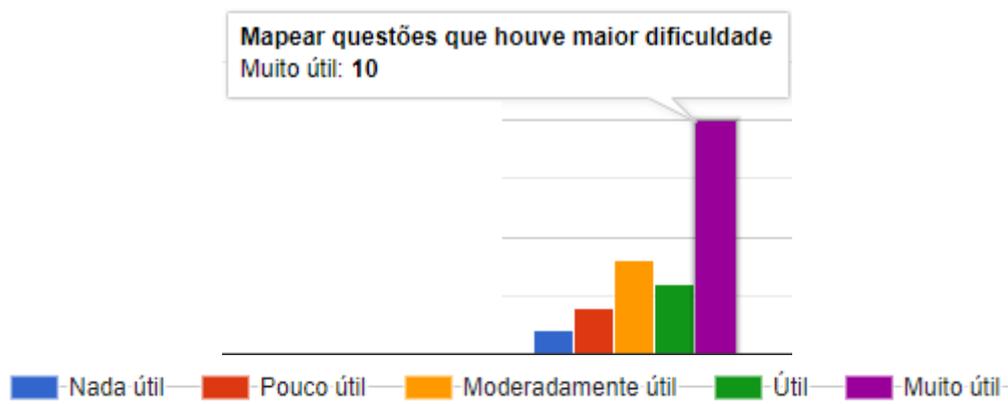


Figura 16: Gráfico referente a funcionalidade “Mapear questões que houve maior dificuldade”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Mapear questões que houve maior dificuldade” é $P(mq) = (10 \times 4) + (3 \times 4) + (4 \times 3) + (2 \times 1) + (1 \times 0) = 40 + 12 + 12 + 2 + 0 = 66$ pontos.

6.1.2 Ranking das funcionalidades

Como critério de desempate, daremos prioridade a quem recebeu mais avaliações “Muito útil”, e em caso de novo empate, quem recebeu mais avaliações “Útil” e assim por diante.

Sendo assim, a tabela a seguir apresenta o *ranking* das funcionalidades.

Posição	Funcionalidade	Pontos
1	Ampliar/Diminuir o Tamanho (Zoom) do Texto	68
2	Mapear questões que houve maior dificuldade	66
3	Adicionar comentário ao texto	65
4	Grifar texto	65

5	Mudar cor/tamanho da fonte	63
6	Contraste entre a cor da página e letras	60
7	Comentários do autor do texto ou de um professor	60
8	Questões para verificar a compreensão do texto	55
9	Textos alternativos relacionados ao conteúdo abordado para reforço	54
10	Avaliação do texto	53
11	Sublinhar texto	50
12	Questões extras	49
13	Riscar texto	45
14	Tempo de leitura	44
15	Comentários de outras pessoas que leram o texto	44
16	Dados sobre a interação com o texto	43

Tabela 1 - *Ranking* das funcionalidades do experimento 1

Fonte: Elaborada pelo autor.

6.1.3 *Ranking* das Categorias de Funcionalidades

A fim de obter um *ranking* das categorias definidas na seção 3.6, adotaremos um sistema de pontuação (P), separando as funcionalidades por categoria e em seguida extraíndo a média aritmética de suas pontuações.

- Funcionalidades correspondentes à Categoria 1: Adicionar comentário ao texto (65 pontos), Comentários do autor do texto ou de um professor (60 pontos), Comentários de outras pessoas que leram o texto (44 pontos).

Para extrair a pontuação da categoria 1, fazemos: $(65 + 60 + 44) / 3 = 169 / 3 = 56,3$ pontos.

- Funcionalidades correspondentes à Categoria 2: Avaliação do texto (53 pontos), Tempo de leitura (44 pontos), Dados sobre a interação com o texto (43 pontos).

Para extrair a pontuação da categoria 2, fazemos: $(53 + 44 + 43) / 3 = 140 / 3 = 46,7$ pontos.

- Funcionalidades correspondentes à Categoria 3: Mapear questões que houve maior dificuldade (66 pontos), Questões para verificar a compreensão do texto (55 pontos), Textos alternativos relacionados ao conteúdo abordado para reforço (54 pontos) Questões extras (49 pontos).

Para extrair a pontuação da categoria 3, fazemos: $(66 + 55 + 54 + 49) / 4 = 224 / 4 = 56$ pontos.

- Funcionalidades correspondentes à Categoria 4: Grifar texto (65 pontos), Sublinhar texto (50 pontos), Riscar texto (45 pontos).

Para extrair a pontuação do categoria 4, fazemos: $(65 + 50 + 45) / 3 = 160 / 3 = 53,3$ pontos.

- Funcionalidades correspondentes à Categoria 5: Ampliar/Diminuir o Tamanho (Zoom) do Texto (68 pontos), Mudar cor/tamanho da fonte (63 pontos), Contraste entre a cor da página e letras (60 pontos).

Para extrair a pontuação da categoria 5, fazemos: $(68 + 63 + 60) / 3 = 191 / 3 = 63,6$ pontos.

Sendo assim, a tabela a seguir apresenta o *ranking* das categorias.

Posição	Categoria	Médias dos Pontos
1	5	63,6
2	1	56,3
3	3	56,0
4	4	53,3
5	2	46,7

Tabela 2 - *Ranking* das categorias correspondente ao experimento 1

Fonte: Elaborada pelo autor.

6.2 Experimento 2 - Percepções acerca da utilidade da ferramenta proposta

De maneira análoga ao experimento 1, a fim de obter um *ranking* das melhores funcionalidades para comparação, iremos adotar um sistema de pontuação (P) atribuindo uma nota para cada percepção atribuída. Nada útil: 0 ponto; Pouco útil: 1 ponto; Moderadamente útil: 2 pontos; Útil: 3 pontos e Muito útil: 4 pontos.

6.2.1 Percepções das funcionalidades

- Cor do Texto/Tamanho da fonte: Para esta funcionalidade, 8 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 6 como “Útil”, 5 como “Moderadamente útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

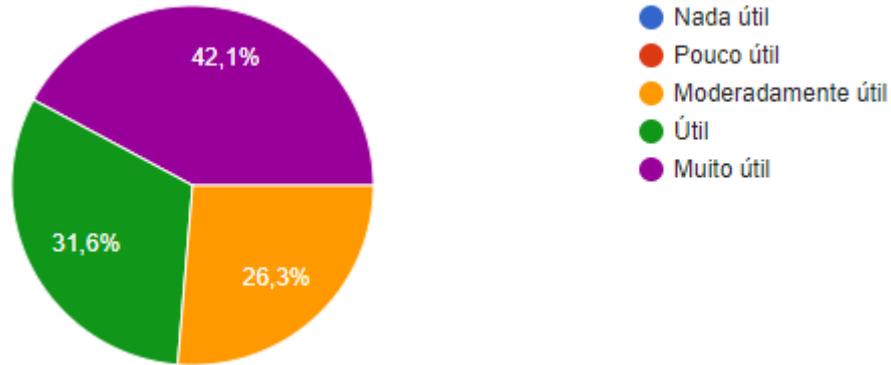


Figura 17: Gráfico referente a funcionalidade “Cor do Texto/Tamanho da fonte”
Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Cor do Texto/Tamanho da fonte” é $P(ctf) = (8 \times 4) + (6 \times 3) + (5 \times 2) = 32 + 18 + 10 = 60$ pontos.

- Contraste: Para esta funcionalidade, 2 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 10 como “Útil”, 5 como “Moderadamente útil” e 2 como “Pouco útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

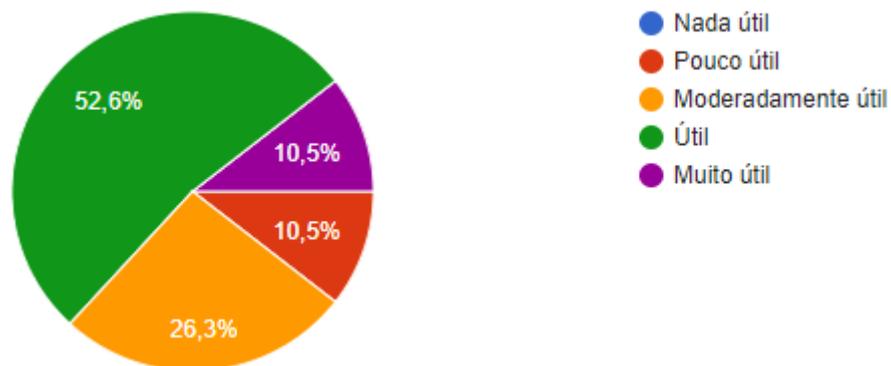


Figura 18: Gráfico referente a funcionalidade “Contraste”
Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Contraste” é $P(c) = (2 \times 4) + (10 \times 3) + (5 \times 2) + (2 \times 1) = 8 + 30 + 10 + 2 = 50$ pontos.

- Sublinhar: Para esta funcionalidade, 6 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 9 como “Útil” e 4 como “Moderadamente útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

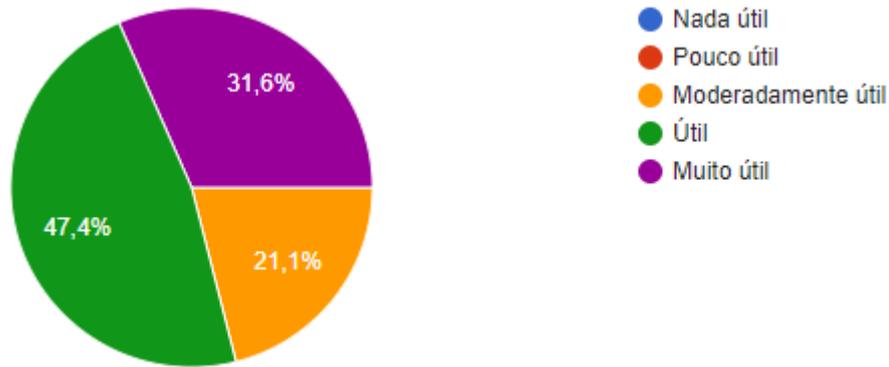


Figura 19: Gráfico referente a funcionalidade "Sublinhar"

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade "Sublinhar" é $P(st) = (6 \times 4) + (9 \times 3) + (4 \times 2) = 24 + 27 + 8 = 59$ pontos.

- Estatísticas de leitura: Para esta funcionalidade, 5 pessoas avaliaram como "Muito útil", 7 como "Útil", 4 como "Moderadamente útil" e 3 como "Pouco útil". O gráfico abaixo ilustra essas informações.

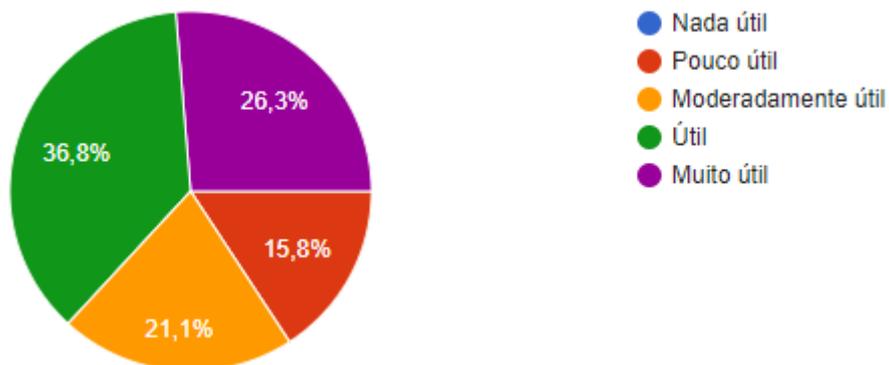


Figura 20: Gráfico referente a funcionalidade "Estatísticas de leitura"

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade "Estatísticas de leitura" é $P(el) = (5 \times 4) + (7 \times 3) + (4 \times 2) + (3 \times 1) = 20 + 21 + 8 + 3 = 52$ pontos.

- Texto Relacionado: Para esta funcionalidade, 3 pessoas avaliaram como "Muito útil", 10 como "Útil" e 6 como "Moderadamente útil". O gráfico abaixo ilustra essas informações.

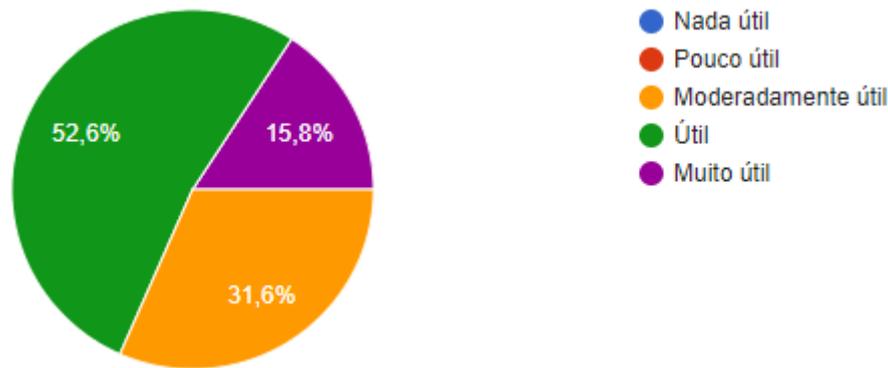


Figura 21: Gráfico referente a funcionalidade “Texto Relacionado”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Texto Relacionado” é $P(\text{tar}) = (3 \times 4) + (10 \times 3) + (6 \times 2) = 12 + 30 + 12 = 54$ pontos.

- Questões de compreensão: Para esta funcionalidade, 5 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 8 como “Útil”, 4 como “Moderadamente útil” e 2 como “Pouco útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

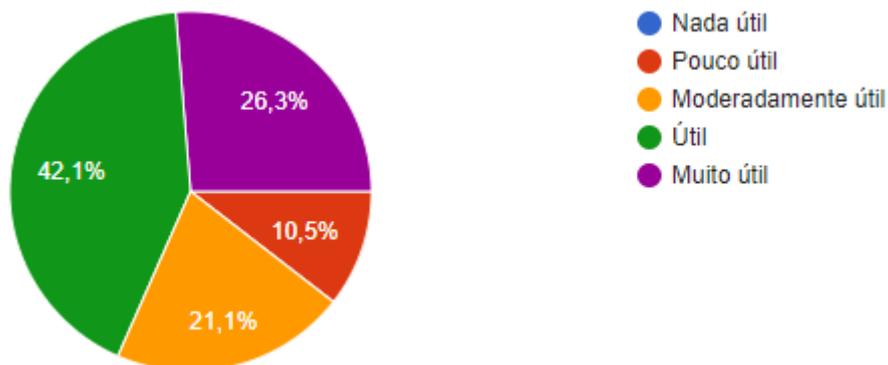


Figura 22: Gráfico referente a funcionalidade “Questões de compreensão”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Questões de compreensão” é $P(\text{qt}) = (5 \times 4) + (8 \times 3) + (4 \times 2) + (2 \times 1) = 20 + 24 + 8 + 2 = 54$ pontos.

- Mapear questões com maior dificuldade: Para esta funcionalidade, 4 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 7 como “Útil”, 6 como “Moderadamente útil”, 1 como “Pouco útil” e 1 como “Nada útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

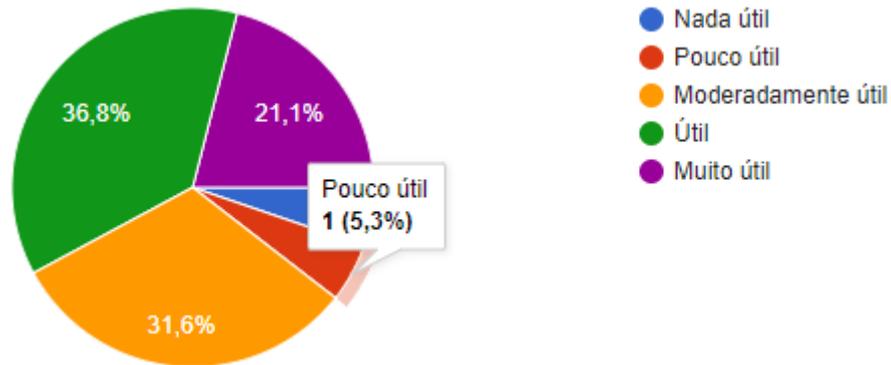


Figura 23: Gráfico referente a funcionalidade “Mapear questões com maior dificuldade”
Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Mapear questões com maior dificuldade” é $P(mq) = (4 \times 4) + (7 \times 3) + (6 \times 2) + (1 \times 1) + (1 \times 0) = 16 + 21 + 12 + 1 + 0 = 50$ pontos.

- Questões extras: Para esta funcionalidade, 4 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 6 como “Útil”, 7 como “Moderadamente útil” e 2 como “Pouco útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

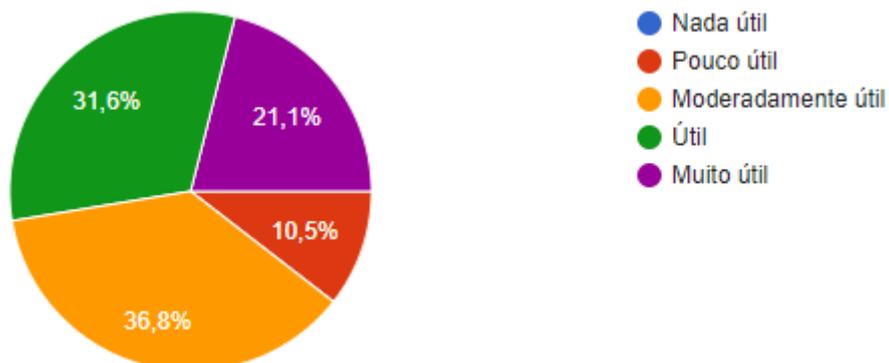


Figura 24: Gráfico referente a funcionalidade “Questões extras”
Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Questões extras” é $P(qe) = (4 \times 4) + (6 \times 3) + (7 \times 2) + (2 \times 1) = 16 + 18 + 14 + 2 = 50$ pontos.

- Zoom do texto: Para esta funcionalidade, 12 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 5 como “Útil” e 2 como “Moderadamente útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

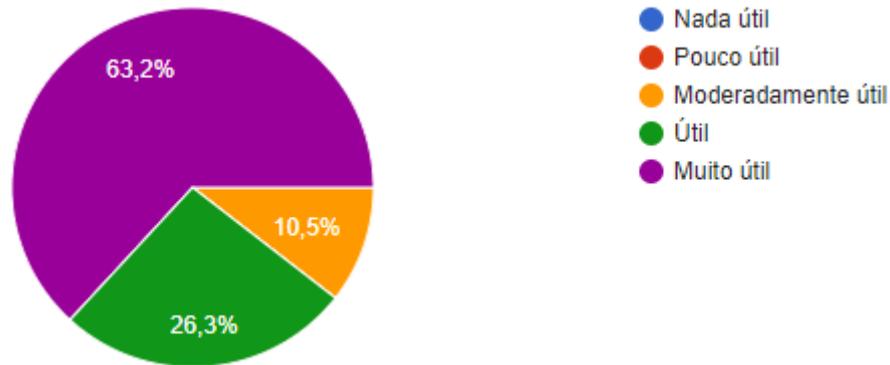


Figura 25: Gráfico referente a funcionalidade “Zoom do texto”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Zoom do texto” é $P(zt) = (12 \times 4) + (5 \times 3) + (2 \times 2) = 48 + 15 + 4 = 67$ pontos.

- Comentários no texto: Para esta funcionalidade, 6 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 9 como “Útil”, 3 como “Moderadamente útil” e 1 como “Pouco útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

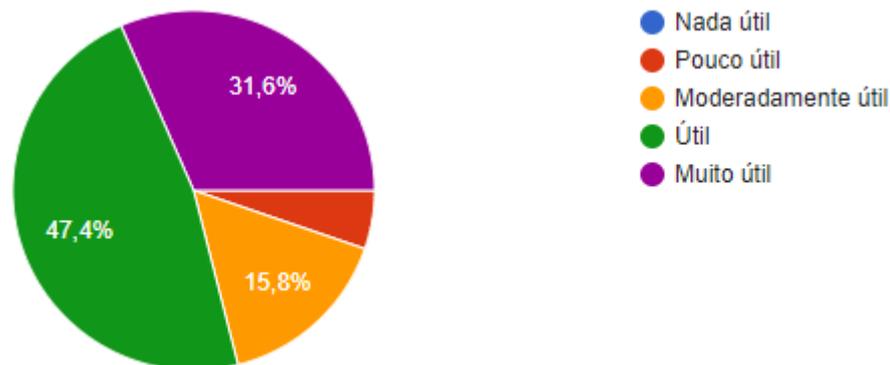


Figura 26: Gráfico referente a funcionalidade “Comentários no texto”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Logo, a pontuação para a funcionalidade “Comentários no texto” é $P(ct) = (6 \times 4) + (9 \times 3) + (3 \times 2) + (1 \times 1) = 24 + 27 + 6 + 1 = 58$ pontos.

- Percepção geral sobre a ferramenta: Em relação a ferramenta, 11 pessoas avaliaram como “Muito útil”, 6 como “Útil” e 2 como “Moderadamente útil”. O gráfico abaixo ilustra essas informações.

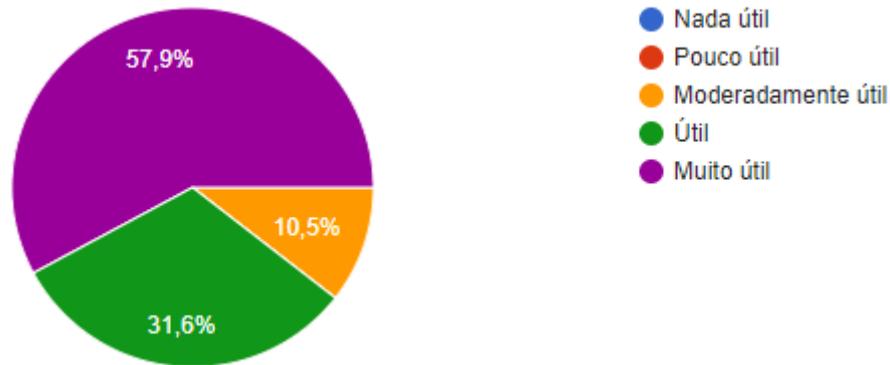


Figura 27: Gráfico referente à percepção da ferramenta
Fonte: Elaborada pelo autor.

6.2.2 *Ranking* das funcionalidades

Como critério de desempate, daremos prioridade a quem recebeu mais avaliações “Muito útil”, e em caso de novo empate, quem recebeu mais avaliações “Útil” e assim por diante.

Sendo assim, a tabela a seguir apresenta o *ranking* das funcionalidades.

Posição	Funcionalidade	Pontos
1	Zoom	67
2	Cor do Texto/Tamanho da fonte	60
3	Sublinhar	59
4	Comentários no texto	58
5	Questões de compreensão	54
6	Texto relacionado	54
7	Estatísticas de leitura	52
8	Questões extras	50
9	Mapear questões com maior dificuldade	50
10	Contraste	50

Tabela 3: *Ranking* das funcionalidades do experimento 2
Fonte: Elaborada pelo autor.

6.2.3 *Ranking* das Categorias de Funcionalidade

A fim de obter um *ranking* das categorias definidas na seção 3.6, adotaremos um sistema de pontuação (P), separando as funcionalidades por categoria e em seguida extraindo a média aritmética de suas pontuações.

- Funcionalidade correspondente à categoria 1: Comentários no texto: 58 pontos.
- Funcionalidade correspondente à categoria 2: Estatísticas de leitura: 52 pontos.
- Funcionalidades correspondentes à categoria 3: Questões de compreensão (54 pontos), Texto relacionado (54 pontos), Questões extras (50 pontos), Mapear questões com maior dificuldade (50 pontos).
Para extrair a pontuação da categoria 3, fazemos: $(54 + 54 + 50 + 50) / 4 = 208 / 4 = 52$ pontos.
- Funcionalidade correspondente à categoria 4: Sublinhar: 59 pontos.
- Funcionalidades correspondentes à categoria 5: Zoom (67 pontos), Cor do Texto/Tamanho da fonte (60 pontos), Contraste (50 pontos).
Para extrair a pontuação da categoria 5, fazemos: $(67 + 60 + 50) / 3 = 177 / 3 = 59$ pontos.

Para elaborar o ranking, adotaremos como regra de desempate a categoria que teve a funcionalidade melhor avaliada.

Sendo assim, a tabela a seguir apresenta o *ranking* das categorias.

Posição	Categoria	Média dos Pontos
1	5	59
2	4	59
3	1	58
4	3	52
5	2	52

Tabela 4 - *Ranking* das categorias correspondente ao experimento 2
Fonte: Elaborada pelo autor.

6.3 Análise das percepções

Observando as classificações descritas nas subseções 6.1.3 e 6.2.3, notamos que as categorias 5 e 1 foram consideradas como as mais relevantes em ambos os experimentos e, de maneira análoga, a categoria 2 foi considerada a menos relevante.

Entretanto, a funcionalidade “Mapear questões com maior dificuldade” teve uma boa percepção no primeiro experimento, porém uma percepção pior no segundo, apesar de ter sido avaliado, pela maioria, como fácil de usar, como mostra os gráficos no Apêndice C. Isso pode ter ocorrido devido a uma má apresentação da funcionalidade na ferramenta, como o nome do botão, disposição no menu ou a ideia não ter ficado clara.

As funcionalidades de alterar Cor do Texto/Tamanho da fonte, adicionar Comentários no texto e de poder visualizar comentários de outros usuários, se

mostraram muito promissoras, sendo bem avaliadas pelos participantes em ambos os experimentos.

Vale destacar também as funcionalidades que oferecem questões sobre o texto aos leitores, pois teve avaliação média no primeiro experimento e uma avaliação não tão boa no segundo. Uma abordagem ou implementação diferente da interface poderá apresentar melhores resultados.

Com base nos resultados e nos rankings das seções 6.1.2 e 6.2.2, podemos fazer a seguinte análise em relação às hipóteses apresentadas na seção 4.6:

Hipótese	Funcionalidade	Descrição	Fórmula
H1.A	Sublinhar texto(st)	A percepção da utilidade(U) na ferramenta(pf) obteve uma posição muito abaixo no ranking(R) em relação a percepção geral(pg).	$R_{st}(pf) \ll R_{st}(pg)$ \Rightarrow $U_{st}(pf) \neq U_{st}(pg)$
H2.0	Comentários no Texto(ct)	A percepção da utilidade(U) na ferramenta(pf) obteve uma posição semelhante no ranking(R) em relação a percepção geral(pg).	$R_{ct}(pf) = R_{ct}(pg)$ \Rightarrow $U_{ct}(pf) = U_{ct}(pg)$
H3.0	Zoom do texto(zt)	A percepção da utilidade(U) na ferramenta(pf) obteve uma posição semelhante no ranking(R) em relação a percepção geral(pg).	$R_{zt}(pf) = R_{zt}(pg)$ \Rightarrow $U_{zt}(pf) = U_{zt}(pg)$
H4.0	Mudar cor/tamanho da fonte(ctf)	A percepção da utilidade(U) na ferramenta(pf) obteve uma posição semelhante no ranking(R) em relação a percepção geral(pg).	$R_{ctf}(pf) = R_{ctf}(pg)$ \Rightarrow $U_{ctf}(pf) = U_{ctf}(pg)$
H5.A	Contraste(c)	A percepção da utilidade(U) na ferramenta(pf) obteve uma posição muito abaixo no ranking(R) em relação a percepção geral(pg).	$R_c(pf) \ll R_c(pg)$ \Rightarrow $U_c(pf) \neq U_c(pg)$
H6.0	Dados sobre a sua interação com o texto(dit)	A percepção da utilidade(U) na ferramenta(pf) obteve uma posição semelhante no ranking(R) em relação a percepção geral(pg).	$R_{dit}(pf) = R_{dit}(pg)$ \Rightarrow $U_{dit}(pf) = U_{dit}(pg)$
H7.0	Textos alternativos(ta)	A percepção da utilidade(U) na ferramenta(pf) obteve uma posição semelhante no ranking(R) em relação a percepção geral(pg).	$R_{ta}(pf) = R_{ta}(pg)$ \Rightarrow $U_{ta}(pf) = U_{ta}(pg)$

H8.0	Questões para verificar a compreensão do texto (qct)	A percepção da utilidade(U) na ferramenta(pf) obteve uma posição semelhante no ranking(R) em relação a percepção geral(pg).	$R_{qct}(pf) = R_{qct}(pg)$ \Rightarrow $U_{qct}(pf) = U_{qct}(pg)$
H9.A	Mapear questões que houve maior dificuldade (mqd)	A percepção da utilidade(U) na ferramenta(pf) obteve uma posição muito abaixo no ranking(R) em relação a percepção geral(pg).	$R_{mqd}(pf) \ll R_{mqd}(pg)$ \Rightarrow $U_{mqd}(pf) \neq U_{mqd}(pg)$
H10.0	Questões extras (qe)	A percepção da utilidade(U) na ferramenta(pf) obteve uma posição semelhante no ranking(R) em relação a percepção geral(pg).	$R_{qe}(pf) = R_{qe}(pg)$ \Rightarrow $U_{qe}(pf) = U_{qe}(pg)$

Tabela 5 - Análise das hipóteses com base nos rankings

Fonte: Elaborada pelo autor.

7. Conclusão

O presente trabalho teve como objetivo geral o desenvolvimento do protótipo, de baixa fidelidade (com foco nas funcionalidades), da interface de uma ferramenta de apoio à leitura de textos educacionais digitais com recursos personalizados, possibilitando que os estudantes tenham uma melhor experiência de leitura. O propósito dessa ferramenta é ser adicionada a um ambiente online de aprendizagem, gerando benefícios tanto para os estudantes quanto para professores. Não é objetivo deste trabalho propor a substituição da leitura de documentos físicos por documentos digitais, mas sim promover a complementaridade. Neste trabalho, especificamente, buscamos entender a percepção sobre quão útil, para a leitura de textos digitais, considerando o objetivo pedagógico, seriam as funcionalidades propostas, sob a perspectiva do estudante.

Fomos motivados pelos seguintes questionamentos: (1) que recursos tecnológicos podem ser acrescentados aos textos digitais, com o objetivo de ajudar na leitura e melhorar a interação dos estudantes com esses textos? (2) Os textos educacionais, acrescentados de recursos tecnológicos, proporcionam uma melhor experiência na compreensão da leitura e aprendizagem?

Para identificar esses recursos, inicialmente foi realizada uma pesquisa de opinião (experimento 1), com estudantes e ex-estudantes universitários, através de um questionário via *google forms*, para mapear quais recursos tecnológicos podem ser acrescentados aos textos digitais, com o objetivo de ajudar na leitura e/ou compreensão, além de melhorar a interação dos estudantes com esses textos.

Em seguida, um protótipo de interface (interativo) foi criado, contendo algumas das funcionalidades do experimento 1. Outro questionário foi aplicado para avaliar, baseado na percepção dos participantes, a utilidade das funcionalidades da ferramenta proposta (experimento 2).

Após analisar o resultado do experimento 1, elaboramos um *ranking* das funcionalidades baseado nas avaliações e percepções dos estudantes. O mesmo foi feito para o experimento 2.

A fim de responder os questionamentos da motivação, foram feitas as análises apresentadas na seção 6.1. Podemos concluir que as funcionalidades da categoria 5 e da categoria 1, com destaque para a “Zoom”, “mudar o tamanho/cor do texto” e “comentários no texto”, foram consideradas como os recursos mais úteis para ajudar na leitura/compreensão do texto e são recursos que devem ser acrescentados aos textos digitais e, segundo a análise feita na seção 6.2, estes recursos também foram considerados úteis para melhorar a experiência na compreensão da leitura e aprendizagem. De forma análoga, as funcionalidades da categoria 2 foram consideradas as menos úteis.

A funcionalidade de sublinhar texto apresentou uma boa avaliação no primeiro experimento e uma avaliação muito baixa no segundo. De forma análoga, as funcionalidades que oferecem questões sobre o texto aos leitores, tiveram uma avaliação mediana no primeiro experimento e uma avaliação baixa no segundo,

embora tais recursos tenham sido considerados como fáceis de utilizar (vide Apêndice C).

A ferramenta foi considerada útil ou muito útil por aproximadamente 90% dos participantes. Além disso, a mesma foi considerada fácil ou muito fácil de utilizar por aproximadamente 80% dos participantes (vide Apêndice C). Apesar da percepção da utilidade de algumas funcionalidades no experimento 2 não terem saído tão bem quanto no experimento 1, a ferramenta se mostrou muito promissora. Hipotetizamos que uma abordagem diferente do conceito ou implementação diferente da interface poderá apresentar melhores resultados.

Pelos participantes pertencerem a cursos da área da computação, há uma forte tendência de adaptação às novas experiências tecnológicas (*Early adopters*), e assim considerar a ferramenta proposta mais útil ou mais fácil de utilizar do que realmente é, ameaçando a validade dos resultados.

Participantes pertencentes a outras áreas de ensino como humanas, saúde, etc. poderiam trazer resultados mais fidedignos do que os sintetizados neste trabalho. Além de que alguns recursos indicados pelos estudantes no experimento 1, como o aplicativo *notion*, mapas conceituais, opção de ler texto original ou versão traduzida, transcrição automática, entre outros, apesar de termos encontrado dificuldades em categorizá-los e por isso não os utilizamos neste trabalho, são válidos e poderão também ser acrescentados em um trabalho futuro.

Referências

MORAN, José Manuel; VALENTE, José Armando. Educação a distância. Summus Editorial, 2015.

ABACI, Serdar; MORRONE, A. S.; DENNIS, Alan R. Instructor engagement with e-texts. **Educause Review**, 2015.

ABDEKHODAEI, Amir; CHASE, Anne-Marie; ROSS, Bella. Wikis for group work: Encouraging transparency, benchmarking, and feedback. **Australasian Journal of Educational Technology**, v. 33, n. 5, 2017.

ARTUSO, Alysson Ramos. Livro didático digital o presente, as tendências e as possibilidades do mercado editorial no contexto brasileiro e internacional. **Profesorado. Revista de Currículo y Formación de Profesorado**, v. 20, n. 1, p. 171-198, 2016.

GUERRA, Julio; SOSNOVSKY, Sergey; BRUSILOVSKY, Peter. When one textbook is not enough: Linking multiple textbooks using probabilistic topic models. In: **European conference on technology enhanced learning**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013.

NUNES, M. A. S. N. et al. Computação Afetiva e sua influência na personalização de Ambientes Educacionais: gerando equipes compatíveis para uso em AVAs na EaD. **Educação E Ciberespaço: Estudos, Propostas E Desafios**. Aracaju: Virtus Editora, v. 1, p. 308-347, 2010.

NUNES, Ivônio Barros. A história da EAD no mundo. **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, p. 2-8, 2009.

BORUCHOVITCH, Evely. A IMPORTÂNCIA DE SUBLINHAR COMO ESTRATÉGIA DE ESTUDO. *Tecnologia Educacional*, v.28(144), p. 37-40, 1999.

VERNON, Robert F. Teaching notes: Paper or pixels? An inquiry into how students adapt to online textbooks. **Journal of Social Work Education**, v. 42, n. 2, p. 417-427, 2006.

CUTTLER, Carrie. Students' use and perceptions of the relevance and quality of open textbooks compared to traditional textbooks in online and traditional classroom environments. **Psychology Learning & Teaching**, v. 18, n. 1, p. 65-83, 2019.

BAGLIONE, Stephen L.; SULLIVAN, Kevin. Technology and textbooks: The future. **American Journal of Distance Education**, v. 30, n. 3, p. 145-155, 2016.

OZDEMIR, Ozgur; HENDRICKS, Christina. Instructor and student experiences with open textbooks, from the California open online library for education (Cool4Ed). **Journal of Computing in Higher Education**, v. 29, n. 1, p. 98-113, 2017.

Saraiva Educação. Qual é a importância da leitura digital para a aprendizagem?, 2021. Disponível em <https://blog.saraivaeducacao.com.br/leitura-digital/>. Acessado em 01/06/2023 às 15h.

Fourth Workshop on Intelligent Textbooks (iTextbooks). The 23th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED), 2022. Disponível em <https://intextbooks.science.uu.nl/workshop2022/>. Acessado em 01/06/2023 às 16h.

Recursos Educacionais Digitais (REDs). O que são Recursos Educacionais Digitais (RED). Disponível em <https://avamec.mec.gov.br/ava-mec-ws/instituicao/seb/conteudo/modulo/4427/uni3/slide2.html>, Acessado em 20/03/2023 às 10h.

Seduca. Importância do feedback no ambiente escolar. Disponível em <https://seduca.com.br/blog/importancia-do-feedback-no-ambiente-escolar/>. Acessado em 01/10/2022 às 14h.

Apêndice A - Questionário do Experimento 1

1. Quão útil, para a leitura de textos digitais, você considera a funcionalidades **abaixo:** *

	Nada útil	Pouco útil	Moderadamente útil	Útil	Muito útil
Grifar Texto	<input type="radio"/>				
Sublinhar Texto	<input type="radio"/>				
Riscar Texto	<input type="radio"/>				
Adicionar Comentário ao Texto	<input type="radio"/>				
Ampliar/Diminuir o Tamanho (Zoom) do Texto	<input type="radio"/>				
Mudar cor/tamanho da fonte	<input type="radio"/>				
Contraste entre cor da página e letras	<input type="radio"/>				
Comentários do autor do texto ou de um professor	<input type="radio"/>				
Comentários de outras pessoas que leram o texto	<input type="radio"/>				
Dados sobre a sua interação com o texto	<input type="radio"/>				
Tempo de leitura	<input type="radio"/>				
Avaliação do texto	<input type="radio"/>				
Textos alternativos relacionados ao conteúdo abordado para reforço	<input type="radio"/>				

Questões para
verificar a
compreensão do
texto

Questões extras
para reforçar um
questionário com
baixo índice de
aproveitamento

Mapear questões
que houve maior
dificuldade

2. Qual outra ferramenta/recurso/tecnologia você acha que contribuiria na leitura e/ou compreensão de um texto?

Sua resposta _____

Apêndice B - Questionário do Experimento 2

6ª Seção - Percepção sobre as funcionalidades/ferramentas para apoio a leitura



Clicando no link <https://www.figma.com/proto/LAJhiiC6ksUOqHpkSMDEY1/Telas-Leitor?node-id=148-82&scaling=contain&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=148%3A82> você encontrará uma simulação das telas da ferramenta proposta.

Segue abaixo as instruções para navegação no mesmo. A medida que as funcionalidades vão sendo apresentadas, serão feitas perguntas acerca de sua percepção.

Instruções:

0 - Após clicar no link, abrirá a tela inicial do sistema. Selecione a opção "Arquivo" na barra superior. Em seguida "Abrir" e depois clique em "TextoDigital.Pdf".

1- Feito isso, clique na opção "Formatar" e em seguida em "Cor do Texto/Tamanho da fonte".

1. Quão útil, para a leitura de textos digitais, você considera a funcionalidade de alterar **Cor do Texto/Tamanho da fonte**?

- Nada útil
- Pouco útil
- Moderadamente útil
- Útil
- Muito útil

2. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade de alterar **Cor do Texto/Tamanho da fonte**? *

- Nada fácil
 - Pouco fácil
 - Moderadamente fácil
 - Fácil
 - Muito fácil
-

Título

Instruções:

2- Ainda com a tela de **Cor do Texto/Tamanho da fonte** aberta, clique em "Editar" e depois em "Desfazer". Em seguida selecione a opção "Formatar" e depois "Contraste".

3. Quão útil, para a leitura de textos digitais, você considera a funcionalidade de alterar **Contraste**? *

- Nada útil
- Pouco útil
- Moderadamente útil
- Útil
- Muito útil

4. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade de alterar **Contraste**? *

- Nada fácil
 - Pouco fácil
 - Moderadamente fácil
 - Fácil
 - Muito fácil
-

Título

Instruções:

3 - Ainda com a janela de **Contraste** aberta, clique em "Editar" e depois em "Desfazer". Em seguida selecione a opção "Formatar" e depois "Sublinhar".

5. Quão útil, para a leitura de textos digitais, você considera a funcionalidade de **Sublinhar**? *

- Nada útil
- Pouco útil
- Moderadamente útil
- Útil

6. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade de **Sublinhar**? *

- Nada fácil
 - Pouco fácil
 - Moderadamente fácil
 - Fácil
 - Muito fácil
-

Título

Instruções:

4 - Ainda com a tela de **Sublinhar** aberta, clique em "Editar" e depois em "Desfazer". Em seguida selecione a opção "Ferramentas" e depois "Estatísticas de leitura".

7. Quão útil, para a leitura de textos digitais, você considera a funcionalidade **Estatísticas de leitura**? *

- Nada útil
- Pouco útil
- Moderadamente útil
- Útil
- Muito útil

8. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade **Estatísticas de leitura** ? *

- Nada fácil
 - Pouco fácil
 - Moderadamente fácil
 - Fácil
 - Muito fácil
-

Título

Instruções:

5 - Clique no "x" para fechar o balão de estatísticas de leitura. Em seguida selecione a opção "Texto Relacionado".

9. Quão útil, para a leitura de textos digitais, você considera a funcionalidade **Texto Relacionado**? *

- Nada útil
- Pouco útil
- Moderadamente útil
- Útil
- Muito útil

10. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade **Texto Relacionado?** *

- Nada fácil
 - Pouco fácil
 - Moderadamente fácil
 - Fácil
 - Muito fácil
-

Título

Instruções:

6 - Clique no "x" para fechar a janela de texto relacionado. Em seguida selecione a opção "Questões de compreensão" e depois clique em "Submeter".

11. Quão útil, para a leitura de textos digitais, você considera a funcionalidade **Questões de compreensão?** *

- Nada útil
- Pouco útil
- Moderadamente útil
- Útil
- Muito útil

12. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade **Questões de compreensão?** *

- Nada fácil
 - Pouco fácil
 - Moderadamente fácil
 - Fácil
 - Muito fácil
-

Título

Instruções:

7 - Em seguida selecione a opção "Questões com maior dificuldade".

13. Quão útil, para a leitura de textos digitais, você considera a funcionalidade **Questões com maior dificuldade?** *

- Nada útil
- Pouco útil
- Moderadamente útil
- Útil
- Muito útil

14. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade **Questões com maior dificuldade?** *

- Nada fácil
 - Pouco fácil
 - Moderadamente fácil
 - Fácil
 - Muito fácil
-

Título

Instruções:

8 - Em seguida clique em "Questões extras" e depois em "Submeter".

15. Quão útil, para a leitura de textos digitais, você considera a funcionalidade **Questões extras?** *

- Nada útil
- Pouco útil
- Moderadamente útil
- Útil
- Muito útil

16. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade **Questões extras?** *

- Nada fácil
 - Pouco fácil
 - Moderadamente fácil
 - Fácil
 - Muito fácil
-

Título

Instruções:

9 - Selecione a opção "Zoom" e depois em "Zoom +". Em seguida clique em "Zoom" e "Zoom -" para voltar ao tamanho original.

17. Quão útil, para a leitura de textos digitais, você considera a funcionalidade **Zoom?** *

- Nada útil
- Pouco útil
- Moderadamente útil
- Útil
- Muito útil

18. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade **Zoom?** *

- Nada fácil
 - Pouco fácil
 - Moderadamente fácil
 - Fácil
 - Muito fácil
-

Título

Instruções:

10 - Selecione a opção "Comentários" e depois em "Adicionar comentário". Em seguida clique no botão de enviar dentro do balão. Clicando nas opções "Mostrar comentários" e "Ocultar comentários" é possível, respectivamente, exibir e ocultar os comentários adicionados.

19. Quão útil, para a leitura de textos digitais, você considera a funcionalidade **Comentários?** *

- Nada útil
- Pouco útil
- Moderadamente útil
- Útil
- Muito útil

20. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade **Comentários?** *

- Nada fácil
- Pouco fácil
- Moderadamente fácil
- Fácil
- Muito fácil

Título

Instruções:

11 - Para finalizar, clique no ícone de usuário(no canto superior direito) e depois clique em "sair".

21 - Considerando as funcionalidades apresentadas, quão útil, para a leitura de textos digitais, *
você considera a **ferramenta?**

- Nada útil
- Pouco útil
- Moderadamente útil
- Útil
- Muito útil

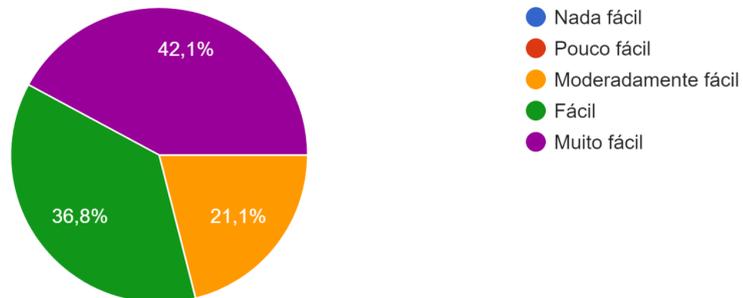
22. Considerando as funcionalidades apresentadas, quão fácil de utilizar você considera a **ferramenta?** *

- Nada fácil
- Pouco fácil
- Moderadamente fácil
- Fácil
- Muito fácil

Apêndice C - Gráficos de facilidade de uso

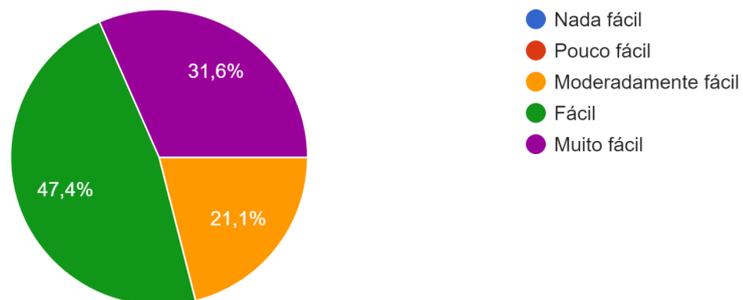
2. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade de alterar Cor do Texto/Tamanho da fonte?

19 respostas



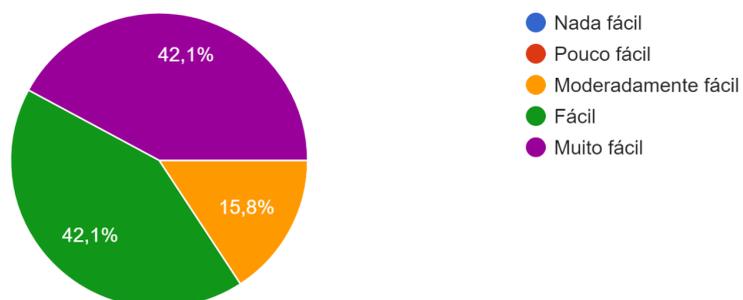
4. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade de alterar Contraste?

19 respostas



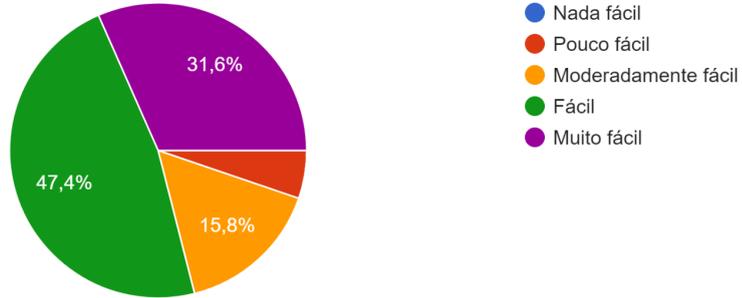
6. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade de Sublinhar?

19 respostas



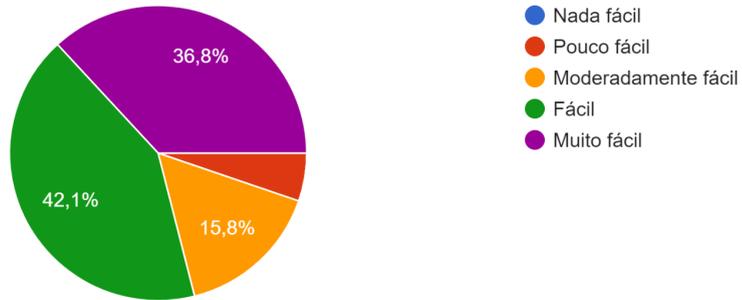
8. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade Estatísticas de leitura ?

19 respostas



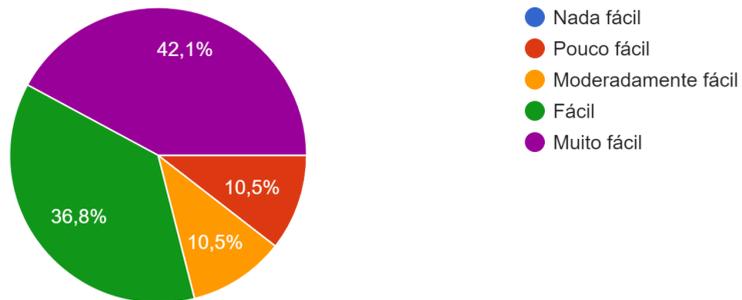
10. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade Texto Relacionado?

19 respostas



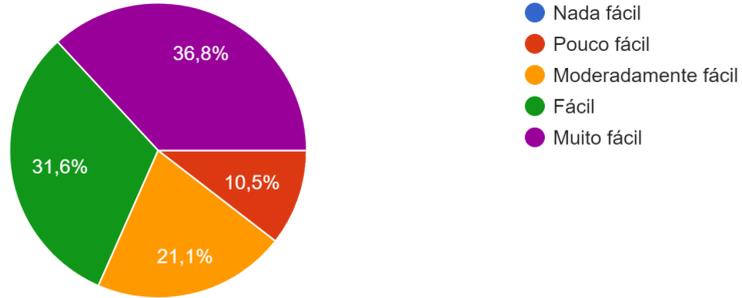
12. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade Questões de compreensão?

19 respostas



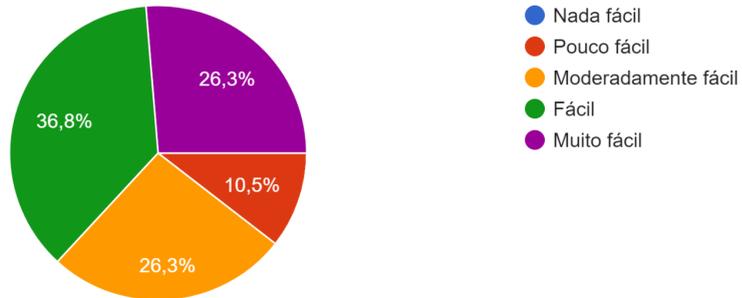
14. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade Questões com maior dificuldade?

19 respostas



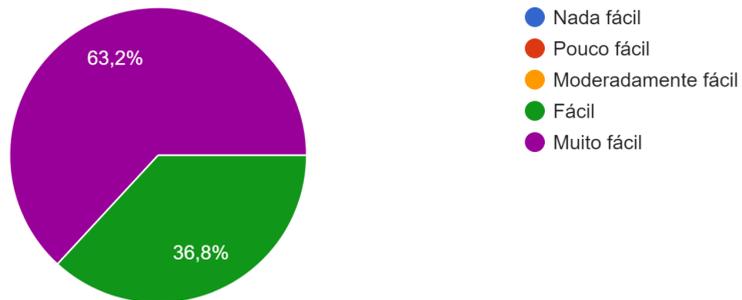
16. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade Questões extras?

19 respostas



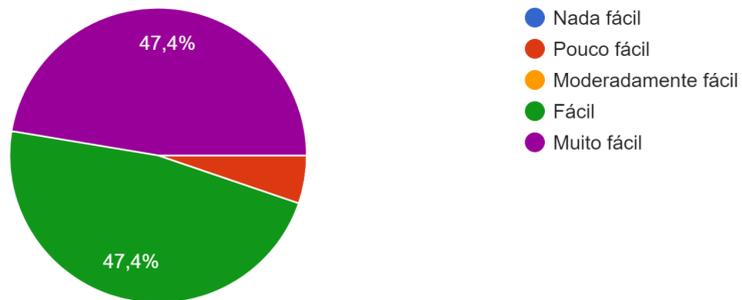
18. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade Zoom?

19 respostas



20. Quão fácil de utilizar você considera a funcionalidade Comentários?

19 respostas



22. Considerando as funcionalidades apresentadas, quão fácil de utilizar você considera a ferramenta?

19 respostas

