

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ROSE LANE LOUREIRO GADELHA DE AZEDIAS

**ANÁLISE NEUROEDUCATIVA DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA
DISLÉXICOS ADULTOS DE VIDA ACADÊMICA ATIVA**

Rio de Janeiro

2021

ROSE LANE LOUREIRO GADELHA DE AZEDIAS

**ANÁLISE NEUROEDUCATIVA DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA
DISLÉXICOS ADULTOS DE VIDA ACADÊMICA ATIVA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação de Tecnologia para o Desenvolvimento Social (PPGTDS), do Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social (NIDES), da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologia para o Desenvolvimento Social.

Orientadores: Prof. Dr. Antônio Cláudio Gómez de Sousa e Prof. Dr. Celso Alexandre Souza de Alves

Rio de Janeiro

2021

CIP - Catalogação na Publicação

DG12re
cura

DE AZEDIAS, ROSE LANE LOURIERO GADELHA
ANÁLISE NEUROEDUCATIVA DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS
PARA DISLÉXICOS ADULTOS DE VIDA ACADÊMICA ATIVA /
ROSE LANE LOURIERO GADELHA DE AZEDIAS. -- Rio de
Janeiro, 2021.
111 f.

Orientador: CELSO ALEXANDRE SOUZA DE ALVES.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
Rio de Janeiro, Núcleo Interdisciplinar para o
Desenvolvimento Social, Programa de Pós-Graduação em
Tecnologia para o Desenvolvimento Social, 2021.

1. DISLEXIA. 2. RECURSOS TECNOLÓGICOS. 3.
CONSTRUÇÃO DE TEXTO DIFICULDADES E ESTRATEGIAS . I.
SOUZA DE ALVES, CELSO ALEXANDRE , orient. II. Título.

ROSE LANE LOUREIRO GADELHA DE AZEDIAS

**ANÁLISE NEUROEDUCATIVA DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA
DISLÉXICOS ADULTOS DE VIDA ACADÊMICA ATIVA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação de Tecnologia para o Desenvolvimento Social (PPGTDS), do Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social (NIDES), da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Tecnologia para o Desenvolvimento Social.

Aprovada em:

Prof. Dr. Antônio Cláudio Gómez de Sousa (Orientador - em Memória)
NIDES/UFRJ

Prof. Dr. Celso Alexandre Souza de Alvear (Orientador)
NIDES/UFRJ

Prof. Dr. José Antonio dos Santos Borges
Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais – NCE/UFRJ

Prof. Dr. Jomar Gozzi
Escola Politécnica- POLI/UFRJ

Prof. Dr. Paulo Cezar Maia
NIDES/UFRJ

Dedico a minha pesquisa ao Prof. Dr. Antônio Cláudio Gómez de Sousa, que foi meu primeiro orientador nesta formação e que hoje não está mais entre nós. No entanto, ele foi uma das poucas pessoas que encontrei dentro do meio acadêmico universitário a se propor a ouvir uma adulta disléxica, como eu, com paciência para procurar entender, mesmo com toda a minha dificuldade de expressar pensamentos, a fragmentação de raciocínio e a dificuldade de invocar informações cerebrais. Ele foi capaz de ir além, mostrando que as diferenças podem despertar o olhar científico, e apostou na minha formação, aceitando tornar-se meu orientador.

Saudades, Mestre querido!

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Celso Alvear, que se mostrou pronto a socorrer-me, orientando-me quando o meu querido professor orientador AC (Antônio Claudio) faleceu. Sou grata, ainda pela sua dedicação, pelo seu profissionalismo e por tudo que aprendi com sua orientação.

Agradeço também, ao Professor José Antônio Borges, que dedicou horas a fio, no Laboratório de Tecnologia Assistiva para Educação, no CCMN-UFRJ, à construção do simulador, pela coorientação da pesquisa. Ele consegue transmitir com seus olhos e seus atos o quanto acredita na Tecnologia Assistiva como um diferencial para a acessibilidade acadêmica e faz-me acreditar, ainda mais, em seu potencial. Sou igualmente grata a ele por sua dedicação e por seu profissionalismo.

Agradeço, ainda, às pessoas que se dispuseram a participar da pesquisa, respondendo ao questionário, por compreenderem a importância dessa investigação na realidade atual e o papel que lhes cabe como adultos disléxicos com uma vida acadêmica ativa. Desse modo, aqueles que ainda vão chegar ao ensino superior poderão esbarrar em menor quantidade de obstáculos, além de encontrar condições para que novos talentos floresçam.

Agradeço, ainda, à minha família, aos meus amigos e aos professores que estiveram a meu lado, sempre me entusiasmando e me dando força para continuar quando, durante o percurso da pesquisa, passei por situações adversas e pensei que não conseguiria superá-las. Sou imensamente grata, em particular, aos meus filhos, que são universitários e se propuseram a me ajudar na dissertação, fazendo as primeiras revisões e divulgando o questionário em suas universidades. Eles estão sempre apostando em mim. Como Isaac Newton disse e eu costumo repetir: “Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes”. Assim, aos meus gigantes, mais uma vez digo muito obrigada!

Agradeço a todo o Núcleo Interdisciplinar de Desenvolvimento Social (NIDES) pela experiência e pelo aprendizado que a pesquisa me proporcionou, como uma pessoa disléxica, como acadêmica, como profissional da educação e, melhor do que isso, como ser humano que sou dentro da sociedade à qual pertença.

“Ensinar sem levar em conta o funcionamento do cérebro seria como desenhar uma luva sem considerar a existência da mão.”

Leslie Hart (2002, *apud* Ramos, 2014)

RESUMO

AZEDIAS, Rose Lane Loureiro Gadelha. **Análise neuroeducativa dos recursos tecnológicos para disléxicos adultos de vida acadêmica ativa.** Rio de Janeiro, 2020. Dissertação (Mestrado Profissional do Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social) - Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

A dislexia é um distúrbio ou transtorno de aprendizagem nas áreas de leitura, escrita e soletração que, segundo estimativas, afeta cerca de 10% da população brasileira. Essa dificuldade está presente na vida acadêmica desse público e hoje se vê chegando às universidades, por conta de políticas públicas de inclusão que, no entanto, não garantem baixas taxas de evasão do ensino superior. Por isso, o objetivo da presente pesquisa é traçar quais as necessidades existentes para a construção de recursos de Tecnologia Assistiva que podem servir como meios auxiliares para tornar mais eficientes as atividades de leitura e de escrita, permitindo que se viabilize uma formação menos penosa para as pessoas com dislexia. Por meio das respostas dadas a um questionário aplicado a pessoas com vida acadêmica ativa, na maioria dos casos, estudantes de graduação ou pós-graduação, foi possível averiguar as funcionalidades de aprendizado predominantes entre os respondentes, cujas dificuldades e cujas estratégias para contorná-las variam de indivíduo para indivíduo. Dentre os problemas mais frequentes se encontram a dificuldade para se concentrar nas atividades de leitura e escrita e a perda da sequência em textos longos. Por outro lado, as estratégias mais comumente utilizadas pelos respondentes para driblar seus deficits foram isolar-se, assistir a vídeos sobre os temas tratados pelos textos e apropriar-se de recursos tecnológicos. Buscou-se, ainda, avaliar o potencial assistivo atribuído por eles a diversas ferramentas de suporte e opções voltadas às questões funcionais de atenção, memória, organização e percepção visomotora. Para a maioria, a detecção de palavras e os dicionários online foram ditos essenciais. Apesar da riqueza dos resultados obtidos, considera-se que o principal produto desta pesquisa foi o estabelecimento de eixos condutores para futuras pesquisas e um despertar para uma análise mais funcional do aprendizado em relação à Tecnologia Assistiva para Educação.

Palavras-chaves: Dislexia. Tecnologia Assistiva. Acessibilidade.

ABSTRACT

AZEDIAS, Rose Lane Loureiro Gadelha. **Neuroeducational analysis of technological resources for adult dyslexics with an active academic life**. Rio de Janeiro, 2020. Dissertation (Professional Master of the Interdisciplinary Center for Social Development) - Interdisciplinary Center for Social Development, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021,

Dyslexia is a learning disorder or disorder in the areas of reading, writing and spelling that, according to estimates, affects about 10% of the Brazilian population. This difficulty is present in the academic life of this public and today it finds itself reaching universities due to public inclusion policies, which, however, do not guarantee low dropout rates from higher education. Therefore, the present research aims to outline what are the existing needs for the construction of assistive technology resources that can serve as auxiliary means to make reading and writing activities more efficient, allowing a less painful training to be made possible for people with dyslexia. Through the answers given to a questionnaire applied to people with an active academic life, in most cases undergraduate or graduate students, it was possible to ascertain the predominant learning functionalities among the respondents, whose difficulties and whose strategies to circumvent them vary on an individual basis. Among the most frequent problems are the difficulty to focus on reading and writing activities and the loss of sequence in long texts. On the other hand, the strategies most commonly used by respondents to circumvent their deficits were to isolate themselves, watch videos on the topics covered by the texts, and appropriate technological resources. We also sought to assess the assistive potential attributed by them to various support tools and options aimed at the functional issues of attention, memory, organization and visuomotor perception. For most, word detection and online dictionaries were said to be essential. Despite the richness of the results obtained, it is considered that the main product of this research was the establishment of guiding principles for future research and an awakening to a more functional analysis of learning in relation to Assistive Technology for Education.

Keywords: Dyslexia. Assistive Technology. Accessibility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Uma das formas como textos podem ser percebidos por disléxicos	20
Figura 2	Exemplo de distorção visual em que as palavras se agrupam e formam-se “rios” entre elas	20
Figura 3	Imagem de uma escrita espelhada ou xenografia	21
Figura 4	Exemplo que mostra como a dislexia afeta a produção escrita de estudantes	21
Figura 5	Forma como disléxicos podem decodificar ou perceber letras escritas	21
Figura 6	Imagem de <i>e-book</i>	45
Figura 7	<i>Print</i> de tela da interface Calibre	46
Figura 8	Interface do aplicativo Aramumo	47
Figura 9	<i>Print</i> da interface de entrada no Lumosity, aplicativo que funciona nos sistemas Android e IOS	47
Figura 10	Mapas mentais Goconqr	48
Figura 11	Aplicação no celular do GoConqr	49
Figura 12	Audiobook e fones de ouvido	50
Figura 13	Aplicativo que disponibiliza jogos que ensinam matemática	51
Figura 14	Aplicativo Cola Matemática	52
Figura 15	Fonte OpenDyslexic 1	52
Figura 16	Fonte OpenDyslexic 2	53
Figura 17	Fonte OpenDyslexic 3	53
Figura 18	Fonte OpenDyslexic 4	53
Figura 19	Teste de leitura típico	62
Figura 20	Menu principal com opção inicial	63
Figura 21	Opções de alterações possíveis das letras durante a execução dos testes	64
Figura 22	Opções de menu de base dos testes	64
Figura 23	Tipos de ação possíveis: ler ou escrever	65
Figura 24	Opções disponíveis para configurar os caracteres e o trecho a ser destacado	65

Figura 25	Opções para escolha da configuração do tipo de letra	65
Figura 26	Opções de tipo de frase	66
Figura 27	Opções disponíveis para a configuração do fundo da tela	66
Figura 28	Possibilidades de sintetizador de voz oferecidas aos participantes	67
Figura 29	Tela de registro do usuário na base de dados	67
Figura 30	Alteração em tempo real das informações de teste	68
Figura 31	Modo como os usuários podem atribuir notas ao concluir os testes	69
Figura 32	Espaço programado para os usuários redigirem comentários sobre os testes	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Respondentes com dislexia por nível de ensino	74
Gráfico 2	Dificuldades gerais enfrentadas nas atividades de leitura e escrita	74
Gráfico 3	Dificuldades associadas especificamente à leitura	75
Gráfico 4	Frequência com que se manifesta a escrita espelhada	75
Gráfico 5	Frequência com que se manifesta a aglutinação na escrita	76
Gráfico 6	Frequência com que ocorre a troca de letras ou fonemas	76
Gráfico 7	Frequência com que se manifesta a dificuldade de invocar nomeações	77
Gráfico 8	Frequência com que os indivíduos percebem a fragmentação da própria escrita	77
Gráfico 9	Frequência com que os respondentes disseram fragmentar as informações na escrita em geral	78
Gráfico 10	Estratégias usadas para facilitar a leitura	78
Gráfico 11	Estratégias para manter a qualidade da escrita	79
Gráfico 12	Estratégias para construir memória no raciocínio que envolve a escrita	79
Gráfico 13	Grau de auxílio potencial proporcionado por um gravador de voz	82
Gráfico 14	Grau de auxílio potencial proporcionado por um editor de voz	83
Gráfico 15	Grau de potencial assistivo dos corretores ortográficos	83
Gráfico 16	Potencial assistivo da função de detecção de palavras	84
Gráfico 17	Potencial assistivo de dicionários online	84
Gráfico 18	Grau de potencial assistivo do uso do cronômetro para a manutenção do foco de atenção	85
Gráfico 19	Potencial assistivo do uso da cor de fundo para contraste	86
Gráfico 20	Potencial assistivo do tamanho de fonte para auxiliar na percepção e na identificação dos signos na leitura	87
Gráfico 21	Potencial assistivo da opção por fontes sem serifa	87
Gráfico 22	Potencial assistivo da escolha da cor da fonte para fazer contraste com o fundo	88
Gráfico 23	Potencial assistivo do espaçamento entre linhas	88
Gráfico 24	Potencial do espaçamento entre parágrafos para favorecer a manutenção da sequência da leitura	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABD	Associação Brasileira de Dislexia
ABDA	Associação Brasileira de Deficit de Atenção
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APP	<i>Application</i> (software para dispositivos eletrônicos)
BDA	<i>British Dyslexia Association</i>
CEB	Câmara de Educação Básica
CEE	Conselho Estadual de Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
CTA	Centro Tecnológico de Acessibilidade
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
DIRAC	Diretoria de Acessibilidade
EPUB	<i>Electronic Publication</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
HCTE-UFRJ	Programa de Pós-graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i> (Linguagem de Marcação de Hipertexto)
IDA	<i>International Dyslexia Association</i>
IFRS	Instituto Federal do Rio Grande do Sul
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
LBI	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MMC	Mínimo Múltiplo Comum
NICHD	<i>National Institute of Child Health and Human Development</i>
Projovem	Programa Nacional de Inclusão de Jovens
QI	Quociente de Inteligência
S.A.	Síndrome de Asperger
S.I.	Síndrome de Irlen
SD	Superdotação
TDA	Transtorno de Deficit de Atenção
TDAH	Transtorno de Deficit de Atenção com Hiperatividade
TH	Transtorno de Hiperatividade
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFF	Universidade Federal Fluminense

UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNESA	Universidade Estácio de Sá
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	MOTIVAÇÃO	17
1.1.1	A dislexia – uma primeira e breve explicação	19
1.1.2	A importância de se reconhecer como disléxica	22
1.2	OBJETIVO	25
1.3	HIPÓTESE TEÓRICA	27
1.4	ASPECTOS METODOLÓGICOS	27
1.5	ORGANIZAÇÃO DO TEXTO	29
2	DISLEXIA	30
2.1	ORIGENS DO TERMO DISLEXIA	30
2.2	TIPOS DE DISLEXIA	33
2.3	CLASSIFICAÇÃO MÉDICA	34
2.4	ESTRATÉGIAS METACOGNITIVAS	38
2.5	PROPONDO ESTUDOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS	39
3	RECURSOS DE ACESSIBILIDADE PARA DISLÉXICOS ADULTOS	42
3.1	LEVANTAMENTOS DOS RECURSOS	42
3.1.1	Livros eletrônicos	44
3.1.2	Aramumo – aplicativo	46
3.1.3	Lumosity - treinamento cerebral	47
3.1.4	Mapas mentais	48
3.1.5	Audiobooks	49
3.1.6	Rei da matemática	50
3.1.7	Cola matemática	51
3.1.8	Opendyslexic	52
3.2	PROPOSTA DE RECURSOS AVALIADOS PARA POSSÍVEIS QUESTÕES DO QUESTIONÁRIO	54
4	METODOLOGIA	59
4.1	IDEALIZAÇÃO	59
4.2	DESCRIÇÃO DO SIMULADOR	60

4.3	APRESENTAÇÃO GERAL DA INTERFACE DO SIMULADOR DE ANÁLISE	61
4.4	REGISTRO DAS SEÇÕES NO SIMULADOR	67
4.5	MANIPULAÇÃO DA BASE DE DADOS	69
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS	71
5.1	DIFICULDADE EM RELAÇÃO À ESCRITA	75
5.2	ESTRATÉGIA DE ENFRENTAMENTO ÀS DIFICULDADES	78
5.3	TECNOLOGIA ASSISTIVA	82
6	CONCLUSÃO	93
	REFERÊNCIAS	96
	APÊNDICES	103
	APÊNDICE A - RESUMO DOS ITENS A SEREM AVALIADOS PARA A CONSTRUÇÃO DAS PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO	103
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA ANÁLISE FUNCIONAL DE UM ADULTO COM DISLEXIA/SIMULADOR LEXOS	105

1 INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÃO

Esta dissertação tem como motivação primeira a minha própria experiência ao longo da vida acadêmica, partindo de minhas necessidades e especificidades funcionais como uma estudante com dislexia, não somente na infância e na adolescência, mas também na fase adulta. Por isso, faz-se preciso, nesse primeiro instante, relatar brevemente tais vivências, mostrando como o somatório de todas as experiências, na área pessoal, nas ciências exatas e nas humanas, constituem o ponto de partida dos eixos condutores desta pesquisa, já que me permitiu pensar na Tecnologia Assistiva como um recurso no entendimento da neuroeducação.

Uma vez que essas necessidades e especificidades eram ignoradas e desconsideradas no ambiente escolar, acabaram gerando problemas que se manifestaram ainda durante a educação básica, na forma de uma reprovação no período pós-alfabetização. Esses problemas foram contornados pelo apoio e pela supervisão de uma mãe dedicada, que era também professora primária e foi capaz de encontrar meios de me ajudar a superar as inúmeras dificuldades que se sucederam desde então. Esse apoio foi fundamental e persistiu até a conclusão do ensino médio.

É importante dizer que eu, a autora desta dissertação, ainda não me entendia como disléxica, ou seja, não tinha consciência de que minhas dificuldades eram peculiares a um transtorno de origem neurobiológica que hoje é relativamente conhecido. Entendendo que tais dificuldades eram comuns, idênticas às de qualquer aluno, eu acabava apostando em soluções que não eram pedagogicamente direcionadas nem tecnicamente específicas para alunos com dislexia.

Na sequência de meus estudos, fui me direcionando para a área de ciências exatas e consegui, com muito sacrifício, me formar em um curso técnico, que foi concluído em cinco anos – dois a mais que os três anos usuais. À medida que o aprendizado se tornava mais demandante de leitura e escrita, mais dificuldades surgiram e eu gastava mais tempo para realizar tarefas relativamente simples. Mesmo desempenhando a comunicação verbal com relativa eficiência, tudo que eu tentava escrever resultava em um conjunto de frases fragmentadas, com frequentes trocas de sílabas e fonemas. Minhas produções textuais tinham de ser necessariamente revisadas, de forma exaustiva, por familiares, amigos ou até pessoas pagas para fazê-lo. No entanto, esse recurso não podia ser usado em todas as circunstâncias pedagógicas – por exemplo, era inacessível durante as provas.

Outra atividade penosa era a leitura, na medida em que meus olhos não conseguiam seguir as linhas escritas e eu não tinha desenvolvido nenhuma estratégia metacognitiva para promover meu próprio aprendizado. Como resultado, as notas baixas eram constantes. Mesmo assim, com enorme esforço e com dificuldade cada vez maior para ler o material de estudo e produzir textos corretos, eu consegui chegar até o quinto período de graduação em Engenharia de Telecomunicações. Para piorar uma situação que já era complicada, nesse momento uma dificuldade ainda maior apareceu: a necessidade de domínio de outra língua, porque os materiais didáticos, naquela época, eram todos escritos em inglês ou espanhol. Frente a obstáculos que àquela altura pareciam intransponíveis, finalmente desisti: tranquei a matrícula do curso de Engenharia, nunca mais retornei e me pus à busca de uma atividade profissional.

Alguns anos mais tarde, como funcionária de uma universidade, atuei na área de ensino de eletrotécnica como instrutora do Projeto Maré, que visava formar pessoal técnico no nível de primeiro grau. Quando o projeto foi extinto, renasceu a vontade de buscar mais conhecimento. Então, passei a trabalhar em atividades técnico-administrativas em um dos institutos. Nessa época, eu continuava a não me entender como disléxica, mas alimentava o desejo de completar um curso superior. Por isso, prestei vestibular novamente e ingressei como estudante no instituto onde trabalhava, a fim de conciliar trabalho e estudo. Porém, no dia de preencher o formulário de inscrição, deparei com um bilhete de uma chefe, que viria a ser uma de minhas professoras da graduação, com os seguintes dizeres: “Quem foi o idiota que escreveu isso?”. Após essa experiência abusiva e traumática, desisti de completar o processo de matrícula e abandonei por muitos anos o desejo de concluir um curso superior, o que é importante relatar por mostrar que as dificuldades não desaparecem quando um disléxico se torna adulto.

Mais adiante, vou contar, ainda, como o processo de me reconhecer como disléxica e compreender as dificuldades encontradas na vida escolar pôde mudar o direcionamento acadêmico de minha vida.

Busquei nesta dissertação entender as estratégias que outras pessoas com transtornos semelhantes ao meu utilizam para dar conta das tarefas que envolvem leitura e escrita em ambientes acadêmicos, bem como entender que recursos e que formas de os utilizar poderia ajudar esses indivíduos e diminuir o sofrimento associado ao processo de formação acadêmica.

1.1.1 A dislexia – uma primeira e breve explanação

Faz-se importante, antes de prosseguir, entender, em termos bem gerais, o que caracteriza uma pessoa que tem dislexia. A *International Dyslexia Association* (IDA), em 2002, criou esta definição¹, que é usada amplamente na literatura.

A dislexia é considerada um transtorno específico de aprendizagem de origem neurobiológica. É caracterizada por dificuldades no reconhecimento preciso e/ou fluente das palavras e por comprometimentos nas habilidades de soletração e decodificação. Essas dificuldades normalmente resultam de um déficit no componente fonológico da linguagem que com frequência é inesperado, dada a manifestação de outras habilidades cognitivas e o fornecimento de instruções efetivas na sala de aula (IDA, 2002, tradução nossa).

A convivência com outras pessoas disléxicas levou-me a concluir que elas não veem todas do mesmo jeito. Por mapearem graficamente formas como pessoas disléxicas percebem textos e por auxiliarem na decodificação de seu aprendizado, as imagens apresentadas na página a seguir são de grande importância para entender a dislexia².

Conforme é possível ver, não há uma forma única de percepção e apenas um especialista é capaz de identificar suas características com precisão. Assim, é possível afirmar que cada pessoa com dislexia exibe uma forma de percepção e que a escrita é um processo complexo, que sempre vai envolver muitas funções do cérebro ligadas à memória de trabalho ou operacional, o que afeta tanto a concentração na escrita quanto o entendimento dela (HISCOX; LEONAVICIUTE; HUMBY, 2014).

Para quem é disléxico e não teve uma formação teórica sobre sua condição, sua forma de enxergar é “normal”, pois só conhece sua própria forma de ver. Isso dificulta o desenvolvimento de estratégias de atenção, memorização e aprendizado. Em todos os casos, porém, as letras continuamente bailam, saltitam, mudam de lugar, expandem-se e inclinam-se, produzindo efeitos visuais (na verdade, cerebrais) que uma pessoa sem dislexia identificaria como similares às figuras 1 a 5, que seguem. As figuras também ilustram a importância de

¹ “Dyslexia is a specific learning disability that is neurobiological in origin. It is characterized by difficulties with accurate and/or fluent word recognition and by poor spelling and decoding abilities. These difficulties typically result from a deficit in the phonological component of language that is often unexpected in relation to other cognitive abilities and the provision of effective classroom instruction. Secondary consequences may include problems in reading comprehension and reduced reading experience that can impede growth of vocabulary and background knowledge” (IDA, 2002).

² Para uma demonstração mais fiel, os sites, a seguir, exibem diversas simulações usando animações de computação gráfica: “Visual Dyslexia Explained - how text appears with scotopic sensitivity (dyslexia)”, disponível em <https://youtu.be/RDFkwkSgjtg>, e “Como é ter dislexia”, disponível em <https://gfycat.com/gifs/detail/classichardinsect>.

entender como o cérebro aprende e que potenciais apresenta para o desenvolvimento de habilidades.

Robinson and Conway (1988, unpublished) reported significant improvement in subjects using the Lonsdale method of word-attack on basic academic subjects, reading comprehension, reading accuracy, but not in rate of reading. Adler and Wood (1987) evaluated the results of their series on 23 remedial high school students and a matched control group. Significant improvement for the experimental group was noted for time needed to locate words on a printed page, timed reading scores, length of time for sustained reading, and span of focus, as well as other perceptual tasks. Additionally, seven of the 23 experimental found employment, but none of the control group was employed by the end of the semester.

In contrast, Winters (1987) was unable to find differences in his study. Winters gave 15 elementary school children four minutes to locate and cite 68 examples of the letter "b" on three pages, each page of which contained 600 random letters in 20 lines of

Figura 1: Uma das formas como textos podem ser percebidos por disléxicos
Fonte: Castanheira, [201?]

However, by the end of the day he had decided that this school was better than the last one even though he didn't like it. Nobody had offered to pull his head off, right? So at 10:00 he spoke over the roof. On the other hand, nobody had spoken to him either. By Thursday after noon, nothing had changed. Bill was not entirely surprised no one spoke to him because no one knew he was there every day he was with another group. So they saw it all together at registration after that they were split up for all their lessons. Maths with the English with the games with the lesson which was mysteriously called G with it. At the end of that period he was nowiser about G than he had been at the beginning. It seemed that the class was on page 11 of the book while the teacher was on page 12 of the book. As both books had identical covers the lesson was over before any one noticed. Bill had had no book anyway being advised to share with a boy in a pink shirt who kept his eyes firmly between Bill and the book. When he was 11 and 12 he pulled the boy in the pocket with the book. He could leave. However, by the end of the day he had decided that this school was better than the last one even though he didn't like it. Nobody had offered to pull his head off, right? So at 10:00 he spoke over the roof. On the other hand, nobody had spoken to him either. By Thursday after noon, nothing had changed. Bill was not entirely surprised no one spoke to him because no one knew he was there every day he was with another group. So they saw it all together at registration after that they were split up for all their lessons. Maths with the English with the games with the lesson which was mysteriously called G with it. At the end of that period he was nowiser about G than he had been at the beginning. It seemed that the class was on page 11 of the book while the teacher was on page 12 of the book. As both books had identical covers the lesson was over before any one noticed. Bill had had no book anyway being advised to share with a boy in a pink shirt who kept his eyes firmly between Bill and the book. When he was 11 and 12 he pulled the boy in the pocket with the book. He could leave.

Figura 2: Exemplo de distorção visual em que as palavras se agrupam e formam-se “rios” entre elas
Fonte: Visão para o futuro, 2019

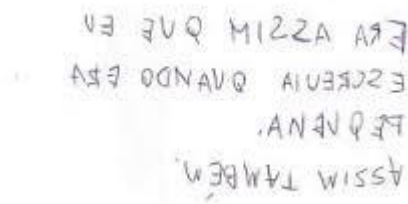


Figura 3: Imagem de uma escrita espelhada ou xenografia
Fonte: Na escola, 2018



Figura 4: Exemplo que mostra como a dislexia afeta a produção escrita de estudantes
Fonte: Portal da Dislexia, [2021?]

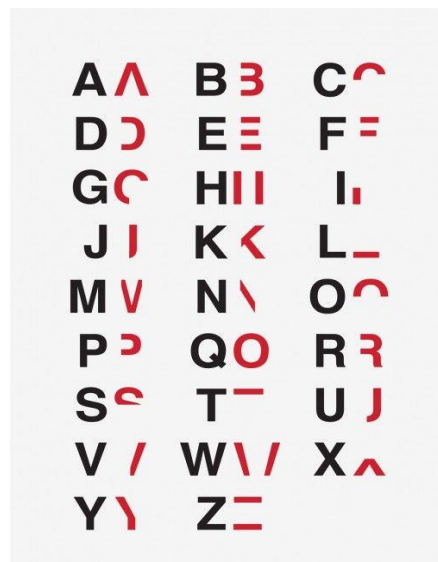


Figura 5: Forma como disléxicos podem decodificar ou perceber letras escritas
Fonte: Dislexia, [201?]

É preciso, ademais, levar em consideração que distúrbios de aprendizagem podem acarretar o desenvolvimento de transtornos mentais se os problemas enfrentados provocarem nos estudantes baixa autoestima, menor grau de autonomia, menor aceitação social e maior

ansiedade em relação a seus pares. Essas condições podem levar a transtornos como a depressão e a ansiedade, bem como a queixas somáticas (LIMA; SALGADO; CIASCA, 2011).

1.1.2 A importância de se reconhecer como disléxica

Quando tinha quarenta anos fui fazer uma avaliação de alguns problemas de comportamento escolar de meu filho com um especialista, que chegou ao diagnóstico de Síndrome de Asperger³ e dislexia. Foi, então, que reconheci em mim mesma algumas funcionalidades de aprendizado do meu filho, o que me motivou a procurar um especialista para fazer uma avaliação. Minhas suspeitas se confirmaram com a consulta, na qual recebi o diagnóstico de dislexia. A partir desse ponto, pude entender as minhas próprias peculiaridades e resolvi retomar a busca por aprendizado em nível superior, desta vez numa graduação em Pedagogia.

Essa formação deu-me a oportunidade de desenvolver estratégias para driblar diversas dificuldades de aprendizado, assim como indicou pontos que foram indagados aos participantes que responderam aos questionários. Minhas próprias estratégias para driblar diversas dificuldades de aprendizado consistiram em: a) jamais parar de estudar; b) trabalhar a memória de curto prazo com repetições; c) agregar o máximo de significado ao aprendizado com o uso de imagens e; d) usar qualquer outro recurso que favorecesse à permanência das informações na memória temporária cerebral o tempo suficiente para completar o armazenamento nas sinapses.

Com o objetivo de me formar, lancei mão de vários recursos, como, por exemplo, assistir como ouvinte, em todos os períodos, às disciplinas mais importantes para o eixo condutor de sua formação. Em particular, o curso de Educação Especial, lecionado por um professor de Psicologia, um psicopedagogo, um pedagogo e um professor de Educação Física, o que me fez perceber que cada um deles, embora seguindo o mesmo conteúdo programático, tinha um olhar diferenciado, com estratégias pedagógicas diversas, cada qual preparando os alunos para lidar com as diferenças que encontrariam em suas práticas profissionais. O

³ A Síndrome de Asperger é uma manifestação do espectro autista caracterizada, principalmente, pela presença de altas habilidades em algumas áreas, associada com dificuldades de socialização. Crianças com esta síndrome não apresentam grandes atrasos no desenvolvimento da fala e nem sofrem com comprometimento cognitivo grave. Habilidades incomuns, como memorização de sequências matemáticas ou de mapas, manifestam-se muitas vezes em pessoas com essa síndrome. Elas estruturam seus pensamentos de forma bastante concreta e não conseguem interpretar metáforas e ironias, o que interfere no processo de comunicação. Além disso, não sabem como usar os movimentos corporais e os gestos na comunicação não verbal, apegam-se a rituais e têm dificuldades para realizar atividades que fogem à rotina (NADAL, 2018).

professor de Educação Física tinha como foco as deficiências físicas; a psicóloga olhava para as deficiências mentais; a psicopedagoga voltava-se para as dificuldades de aprendizado; a pedagoga, por sua vez, dedicava-se ao desenvolvimento de estratégias de ensino. Essa diversidade me fez despertar para a questão da funcionalidade do aprendizado, que foi um dos eixos da pesquisa desenvolvida nesta dissertação e servirá como ponto de partida no desenvolvimento futuro de um aplicativo.

Após terminar a graduação, fui construindo e pesquisando recursos que me mantivessem em constante processo de aprendizado. Especializei-me em Saúde Mental infanto-juvenil, Psicopedagogia, Neurociência em Aprendizado, Neuropsicopedagogia, Psicomotricidade e Acessibilidade Cultural.

Além de cursar todas essas especializações, pude, ainda, beneficiar-me do fato de ser funcionária de uma grande universidade pública, em que trabalho justamente na área de recursos tecnológicos voltados para o aprendizado. Nesse âmbito, trabalhei na formação de professores no Arco Temático de Inclusão Digital, no Programa Nacional de Inclusão de Jovens (Projovem), juntamente com outros profissionais da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Mais adiante, desenvolvi e atuei no projeto de Extensão e de Inclusão Digital pela PR5-UFRJ, no qual havia turmas de alunos de diversas idades com vários níveis de instrução (sendo alguns analfabetos funcionais) e diferentes tipos de deficiência, além de uma turma de nove alunos com Síndrome de Down e outros com especificidades de aprendizado diferenciadas.

Como já foi dito antes, o conjunto dessas vivências fez-me despertar para a importância dos recursos tecnológicos no incremento da expressividade dos portadores de dislexia. Pude apropriar-me, também, de diversos jogos e outros instrumentos tecnológicos para desenvolver metodologias de ação trabalhando nas áreas de Psicopedagogia e Neuropsicopedagogia, em um consultório fora da universidade. Pude entender, ainda, que os jogos e os outros recursos favoreciam a esquematização das etapas do próprio aprendizado pelos alunos, aumentando sua autonomia e desenvolvendo a metacognição. Tudo isso provocou em mim o despertar para o eixo condutor da pesquisa que tem como foco a Neuroeducação, em especial, o estudo da funcionalidade do aprendizado por meio das funções executivas (SOUZA; ALVES, 2017).

Dentre os recursos que fui incorporando com a experiência, figuram a gravação em áudio das aulas assistidas e, também, a busca de vídeos que tratam dos mesmos assuntos que os textos estudados. Esse é um modo de ganhar tempo e colocar em prática uma estratégia que

permite invocar informações armazenadas no cérebro, conhecimentos já construídos, mas de difícil acesso durante as atividades de leitura. Aprendi, também, a criar textos de reflexão sobre o que tinha aprendido, tentando reconstruir e, com isso, esquematizar o raciocínio, desenvolvendo minha metacognição.

Assim, minha própria experiência mostra que os indivíduos com dislexia, com recursos apropriados, melhoram suas habilidades ortográficas na mesma proporção que os indivíduos sem dislexia. Quando recebem o apoio correto e o treinamento adequado, tornam-se capazes de memorizar a correspondência entre fonema e grafema. Isso envolve, também, um ambiente de aprendizado com recursos estruturados. As fontes de memória são funções cognitivas de suporte para a aquisição de habilidades de ortografia e para o uso de informações de um ambiente de aprendizado multimodal, nas quais coexistem diversas modalidades comunicativas possíveis – fala, gestos, texto, imagens e outros (RELLO; BARBOSA, 2013).

Com o tempo, fui me apropriando de diversas ferramentas e programas computacionais que tornam o aprendizado mais acessível para pessoas disléxicas. Dentre esses, destaco os seguintes: a) gravador de voz; b) recursos que permitem copiar e colar em outro editor de texto; c) espaçamento adequado entre linhas; d) leitor com regulador de tempo; e) corretor ortográfico; f) ditado pela voz; g) uso de fundos contrastantes ou com padrões específicos; h) marcador de parágrafo; i) e-book; audiobooks; e j) fonte *OpenDyslexic*, desenhada para a funcionalidade do dislético.

Por intermédio de uma vivência profissional e acadêmica voltada para as ciências exatas, mas também para as ciências humanas, descobri as potencialidades das Tecnologias Assistivas e passei a pensar na pesquisa de um suporte tecnológico integrado que disponibilizasse, ao mesmo tempo, diversos recursos, como aqueles citados anteriormente, para atender a alunos universitários com dislexia.

Segundo Candido (2011), o distanciamento ao acesso à linguagem nas suas diversas formas é um instrumento de desigualdade e a Literatura, por sua vez, constitui um fator indispensável para história da humanidade. Essa consideração possibilita refletir, mais uma vez, sobre a importância da construção, da decodificação, do armazenamento do que se lê e do que se escreve.

1.2 OBJETIVO

Para contextualizar o objetivo da pesquisa, fez-se preciso, no primeiro momento, relatar brevemente tais vivências, mostrando como o somatório de todas as experiências, na área pessoal, nas ciências exatas e nas humanas, constitui o ponto de partida dos eixos condutores desta pesquisa, já que permitiu pensar na Tecnologia Assistiva como um recurso no entendimento da neuroeducação.

Assim, a presente pesquisa realizou um levantamento das demandas de pessoas com dislexia para a construção de recursos de Tecnologia Assistiva que podem servir como meios auxiliares para tornar mais eficientes as atividades de leitura e de escrita, permitindo que elas tenham uma formação menos penosa. Para atingir esse objetivo, o primeiro passo consistiu na consulta da bibliografia atualmente disponível sobre a dislexia, sua funcionalidade, aprendizado e recursos e estratégias metacognitivas para contornar as dificuldades impostas pelo transtorno.

Dessa forma, a proposta deste trabalho consistiu em fazer um levantamento de recursos de edição de texto e, quando possível, avaliar o potencial assistivo de diversas soluções computacionais destinadas a melhorar a acessibilidade na editoração de textos para alunos com dislexia nos níveis de graduação e pós-graduação. Foram explorados diversos recursos, como a síntese de voz das letras e palavras, a leitura contínua de trechos, facilidades do reaproveitamento de textos, correção ortográfica online, ditado por voz e predição de palavras. Nas interfaces criadas existentes, privilegiou-se a organização gráfica, o que envolveu a seleção dos tipos e dos tamanhos de caracteres, o espaçamento entre linhas, a cor e o contraste, o uso de fundos para guia e assim por diante.

A proposta desta pesquisa é realizar um primeiro levantamento de recursos de edição de texto e a validade de tais recursos não só como Tecnologia Assistiva para os alunos universitários, mas também como base para a construção futura de um artefato tecnológico integrado que seja um ponto de partida para outras possibilidades de configuração. Tal artefato será uma construção tecnológica e social que respeita saberes e funcionalidades de aprendizado e explora potencialidades das pessoas com dislexia, sempre com foco na ampliação e na facilitação do aprendizado.

Quando possível, essas informações serão usadas na busca de soluções computacionais capazes de melhorar a acessibilidade na editoração de textos para alunos com dislexia nos níveis de graduação e pós-graduação.

Inicialmente, a intenção da pesquisa consistia no desenvolvimento de um aplicativo do qual esses *softwares* de edição de texto fariam parte. Como não foi possível construir esse aplicativo, essa intenção se transformou em um projeto a ser desenvolvido no futuro, de forma participativa, como foi feito na construção do simulador, que foi um instrumento utilizado na concepção do questionário. Para tanto, será necessário, a montagem de uma equipe interdisciplinar formada por um programador, um neuroeducador, outros profissionais interessados e alunos de nível superior com dislexia e a aplicação se dará por meio de um método participativo (THIOLLENT, 2004).

A partir das informações pesquisadas, dos estudos feitos para a construção do simulador e da análise do questionário, será possível fornecer um melhor suporte e atender melhor às demandas de estudantes disléxicos, que se encontram cada vez mais presentes nas universidades em decorrência da instauração do sistema de cotas implantado nas universidades públicas, com base nas premissas inclusivas que são preconizadas pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015). Esses estudantes atualmente encontram-se ainda muito desassistidos no que concerne à disponibilidade de ferramentas que lhes permitam realizar seu percurso acadêmico com segurança, o que implica que sejam capazes de estabelecer comunicação pela leitura e pela escrita com professores, colegas e funcionários.

Uma vez que a memória tem um papel importante para a aquisição e o processamento da linguagem escrita, por causa de falhas no que diz respeito à organização e à decodificação das informações e da fragmentação de suas ideias, estudantes disléxicos processam mais lentamente que os outros as atividades de leitura e escrita.

Para enfrentar essas dificuldades, a Associação Brasileira de Dislexia (ABD) coloca à disposição do público profissionais capacitados para exercer as funções de leitor ou assistente em provas como vestibulares e concursos públicos ou orienta as instituições de ensino e empresas interessadas. Entretanto, para a produção acadêmica, acredita-se que uma Tecnologia Assistiva pode ser um recurso com maior potencial de facilitação das tarefas, por estar à disposição a qualquer momento, bem como instrumento metodológico para profissionais da área de psicopedagógica, fonoaudiologia e neuropsicopedagogia.

A partir dos resultados obtidos por uma avaliação realizada no âmbito desta dissertação, como objetivo geral pretende-se produzir dados e especificações que deem suporte tecnológico neuroeducativo para adultos com dislexia, favorecendo a edição de textos e outras práticas complementares nas produções acadêmicas. O protótipo de simulação será criado de modo a

apresentar uma interface e mecanismos interativos capazes de atender às necessidades e às peculiaridades de uma pessoa com dislexia quando digita textos no âmbito acadêmico.

1.3 HIPÓTESE TEÓRICA

É preciso colocar como premissa desta pesquisa que a situação de dislexia está associada com dificuldades de aprendizado específicas, decorrentes de dificuldades de leitura e de escrita mais gerais. Supõe-se que seja possível diminuir ou eliminar tais dificuldades por intermédio do uso de Tecnologias Assistivas apropriadas. Embora o resultado mais relevante deste trabalho seja de natureza prática (a elaboração de um conjunto de especificações que sirva de base para a construção futura de um protótipo tecnológico para uso por alunos com dislexia), ele não deixa de envolver componentes teóricos que podem ser explorados.

O mais importante deles seria a confirmação de que um conjunto conveniente de ferramentas associadas com um processo computacional de edição de textos pode reduzir ou até eliminar as dificuldades experimentadas por um aluno disléxico na universidade. Esta, portanto, é a hipótese a ser (ou não) confirmada pela avaliação feita no âmbito desta pesquisa: utilizando Tecnologias Assistivas e funções computacionais selecionadas, uma pessoa com dislexia pode ler e escrever, no âmbito do ensino universitário, obedecendo aos pré-requisitos de eficiência, qualidade e conforto.

1.4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa iniciou-se por um levantamento bibliográfico destinado a subsidiar a criação de uma lista de funcionalidades necessárias para recursos computacionais que se destinam a tornar a produção textual de pessoas com dislexia mais segura e sua leitura o mais fluente possível.

Conforme já foi dito antes, com a situação de Pandemia de COVID-19 e o prazo posto para a conclusão da pesquisa, tornou-se inviável levar a cabo a primeira proposta (desenvolvimento de um *software*). Por isso, este estudo foi redirecionado, tendo-se criado um questionário, direcionado a um público-alvo de alunos cursando o último ano do ensino médio e de acadêmicos universitários (graduação, especialização, mestrado e doutorado), para levantar as dificuldades que os disléxicos enfrentam na construção de um texto. Além de terem proporcionado um levantamento das dificuldades enfrentadas e das estratégias utilizadas para contorná-las ou superá-las, as perguntas foram construídas de modo a fazer os respondentes avaliarem o potencial assistivo das funcionalidades anteriormente mencionadas.

Assim, a segunda etapa foi sendo pesquisada através dos recursos estudados em simulação. Com a parceria e orientação do Professor José Antônio Borges, do Laboratório de Tecnologia Assistiva do Programa de Pós-graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (HCTE-UFRJ), construiu-se e testou-se um simulador, passo a passo, com a própria autora dessa dissertação, na condição de disléxica, analisando-se as questões que envolviam memória, atenção, percepção visomotora, entre outras, na realização da leitura e da escrita.

Na terceira etapa, foram analisados, com um olhar funcional, alguns recursos que já são utilizados por disléxicos para melhorar seus desempenhos nessas tarefas. Da mesma forma que na etapa anterior, procurou-se compreender como questões que envolvem a memória, a atenção e a percepção visomotora influenciam a realização da leitura e da escrita. Somente então, depois do cumprimento dessas três etapas, construiu-se o questionário.

A análise realizada neste trabalho é qualitativa e foi feita por meio de uma simulação baseada nos usos de funcionalidades e dos mecanismos do aplicativo, sugeridos pelo questionário de pesquisa. A primeira estrutura, com base na funcionalidade da própria autora como disléxica, foi direcionada ao atendimento das seguintes funcionalidades: atenção, percepção, organização e memória. Posteriormente, essa estrutura básica será apresentada, testada, avaliada e reestruturada de modo a atender, da melhor forma possível, às demandas da parcela visada da população.

O trabalho teve como metas sucessivas:

- a) delimitar as características essenciais que caracterizem a funcionalidade de um indivíduo com dislexia, com base na noção de funções executivas;
- b) pesquisar as funcionalidades encontradas nos programas que estão sendo usados hoje para o aprendizado da leitura e da escrita e verificar a quem eles atendem;
- c) testar os programas que se pode obter no mercado e levantar quais os recursos que dispõem para o atendimento do público-alvo (disléxicos);
- d) construir um aplicativo simulador;
- e) simular situações através da interface criada com uma avaliação funcional;
- f) estruturar um questionário referente a utilização de recursos tecnológicos para produção de texto, de acordo com todos dados já recolhidos em pesquisa;
- g) aplicar o questionário; e

- h) armazenar os dados do questionário e analisá-los respeitando as necessidades do público-alvo e as diferenças funcionais de aprendizado e contribuindo com sugestões de adaptações que pareçam adequadas às funcionalidades de cada indivíduo.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

No capítulo I, são apresentados os fatores motivacionais importantes para a construção e a realização desta pesquisa e do recurso tecnológico que constitui seu produto.

No capítulo II, por sua vez, encontra-se uma breve revisão sobre “dislexia”, que busca expor as classificações diversas associadas ao tema.

Em seguida, no capítulo III, procedeu-se ao levantamento e à avaliação das funcionalidades de programas já disponíveis no mercado e acessíveis para adultos disléxicos. Também são apresentadas nesse capítulo as especificidades associadas às diversas disfunções capazes de afetar as atividades de escrita e leitura.

Já no capítulo IV apresentam-se as funcionalidades no simulador para idealização e seleção das perguntas e do questionário.

No capítulo V, realiza-se uma avaliação final do processo, com a análise de respostas do questionário. Finalmente, o capítulo VI traz a conclusão da pesquisa.

2 DISLEXIA

2.1 ORIGENS DO TERMO DISLEXIA

A palavra dislexia é formada pelo prefixo "dys", do grego, que significa uma imperfeição na forma de uma disfunção, isto é, uma função anormal ou prejudicada, e pela palavra "lexia", igualmente proveniente do grego, referente ao uso de palavras não somente em leitura, mas também como modo de comunicação por intermédio da linguagem. Em leitura, sim, mas também na escrita, na fala, na linguagem receptiva.

O termo foi criado pelo oftalmologista alemão Rudolph Berlin há mais de 100 anos, com o objetivo de nomear uma dificuldade em leitura apresentada por um de seus pacientes. Desde então, as dificuldades de aprendizado ou os transtornos de aprendizado têm sido estudadas por diferentes profissionais das áreas da Educação e da Saúde, o que resultou em diversos trabalhos e muitos livros que só relacionavam a dislexia com as dificuldades de leitura. Isso fez com que muitos profissionais apontassem para um comprometimento de leitura.

Segundo Rello e Barbosa (2013), cerca de 10% da população brasileira tem dislexia. Varella [201?] diz que a Dislexia é um distúrbio causado por uma alteração cromossômica hereditária e que acomete de 0,5% a 17% da população mundial. Já, segundo o médico oftalmologista Murilo Abud (apud MORAIS, 2019), essa síndrome é um dos principais distúrbios de leitura que levam a dificuldades de aprendizagem, afetando de 10% a 15% da população. Ou seja, ainda há muita divergência sobre o número ou proporção da população com dislexia, variando segundo os autores citados.

Com os avanços tecnológicos, foi possível realizar pesquisas sobre o funcionamento do cérebro para entender diversas dificuldades com as linguagens expressiva e receptiva, oral e escrita, além dos problemas com leitura e soletração. Mais tarde, foi incluída também a dificuldade com a linguagem matemática. Depois, surgiu o conceito de inteligências múltiplas, de Howard Gardner (GARDNER; CHEN; MORAN, 2019). Tudo isso contribuiu para um entendimento cada vez maior e para o estabelecimento de um consenso quanto à dislexia. Sabe-se agora que os indivíduos podem ter habilidades mais desenvolvidas em uma área do que em outras, por isso a dislexia muitas vezes permanece camuflada pelo alto grau desenvolvimento de outras habilidades.

Esse transtorno da aprendizagem pode ser adquirido, acometendo pessoas que sofreram acidentes vasculares ou traumatismos ou tiveram alguma doença cerebral (PIMENTEL; BOFF;

VARGAS, 2019). Nesse caso, um leitor que era proficiente perde a habilidade de compreender o significado de informações escritas. A dislexia do desenvolvimento, por outro lado, acomete os indivíduos afetados desde os primeiros anos de escola e persiste na vida adulta. Apesar dessa persistência, suas características na idade escolar foram até hoje estudadas e são mais bem conhecidas. Sabe-se que os disléxicos enfrentam uma série de problemas para se adaptar a uma sociedade letrada. Mas, não se sabe bem como o transtorno evolui com o tempo, nem se conhecem suficientemente bem as repercussões que tem sobre a vida profissional e acadêmica dos portadores (MOOJEN; BASSÔA; GONÇALVES, 2016).

A abrangência do termo é objeto de discordância entre especialistas. Há pesquisadores que falam em “dislexias do desenvolvimento”, para designar as dificuldades na leitura e na escrita em geral. Mas, algumas características da dislexia são consensuais entre os especialistas. Trata-se de transtornos de linguagem específicos, significativos e inesperados que atingem as habilidades nucleares da leitura (precisão, fluência e, com frequência, compreensão) e da escrita (ortografia e produção textual). Ocorrem em indivíduos com visão e audição normais ou corrigidas que não são portadores de problemas psiquiátricos. Sua origem é neurobiológica, afetando o hemisfério esquerdo do cérebro. O histórico familiar é considerado um fator de risco, porque essas disfunções têm componente genético e o deficit primário relacionado com seu surgimento incide sobre o processamento fonológico (MOOJEN; BASSÔA; GONÇALVES, 2016).

A deficiência fonológica característica da dislexia persiste ao longo de toda a vida e, nas crianças, afeta primariamente a precisão, enquanto nos adultos afeta a velocidade de leitura. Isso significa que adultos disléxicos leem lentamente e de maneira trabalhosa, desprovida de fluência, porque nos seus cérebros não se desenvolve o circuito neural de leitura, que seria responsável pela automatização necessária à fluência nessa atividade. Em função disso, a leitura tem de se realizar por caminhos neurais secundários, o que justifica o intervalo maior de tempo requerido para sua efetivação (MOOJEN; BASSÔA; GONÇALVES, 2016).

A escrita é um processo que envolve muitas funções cerebrais, integradas pelo sistema da memória de trabalho. Indivíduos com dislexia têm um deficit de memória operacional, o que pode fazer a concentração na qualidade da escrita atrapalhar a compreensão. A existência desse deficit na memória de trabalho foi confirmada por um estudo realizado com uma amostra de estudantes cursando o último ano do ensino médio e de acadêmicos universitários (graduação, especialização, mestrado e doutorado), que compensaram de alguma forma as dificuldades enfrentadas na educação formal. Constatou-se que esses estudantes podem compreender melhor

um trecho de texto ao utilizar um *software* de correção automática da soletração em tarefas que envolvem ditado ou transcrição (HISCOX; LEONAVICIUTE; HUMBY, 2014).

Para os pesquisadores, uma explicação possível desse resultado é que o uso de *software* de correção automática reduziu a demanda de memória de trabalho e, com isso, a escrita das palavras pôde se tornar mais automática, permitindo aos estudantes processar e entender melhor o conteúdo das transcrições, além de melhorar a memorização. Segundo os três autores da pesquisa, o uso regular e de longo prazo do *software* de autocorreção pode beneficiar tanto disléxicos quanto não disléxicos, contribuindo para que fiquem mais confiantes e melhorem os próprios desempenhos nas tarefas acadêmicas, o que resulta em uma elevação da autoestima (HISCOX; LEONAVICIUTE; HUMBY, 2014).

Pesquisadores e profissionais de diversos campos e diversas áreas das ciências – Psicologia, Psicopedagogia, Pedagogia, Fonoaudiologia, Neurologia e Neuropsicologia – dedicam-se a compreender os problemas enfrentados por estudantes disléxicos com o intuito de promover sua superação.

Em parte, devido a essa diversidade de abordagens, não há consenso quanto aos critérios que devem ser adotados para diagnosticar a dislexia. Também contribui para essa discordância a multiplicidade de formas como o transtorno se manifesta nos indivíduos, tanto em termos de comportamento quanto de cognição. Além disso, outra dificuldade decorre de serem frequentes as comorbidades. Isto é, esse transtorno pode ser agravado ou intensificado pela presença de outros transtornos, como, por exemplo, a discalculia e o transtorno de atenção (MOOJEN; BASSÔA; GONÇALVES, 2016).

De acordo com a Biblioteca Virtual em Saúde (2016), do Ministério da Saúde brasileiro, devem ser tomadas como sinais de alerta dificuldades nos seguintes âmbitos: a) linguagem e escrita; b) ortografia; c) matemática, principalmente no que concerne à assimilação de símbolos e ao conhecimento de cor da tabuada; d) memória de curto prazo e organização dos pensamentos; e) compreensão de textos escritos; f) aprendizado de uma segunda língua; g) aprendizado de rimas e canções; h) linguagem falada; i) percepção espacial; j) copiar dos livros e da lousa; l) manusear mapas; e m) listas telefônicas e dicionários.

Ademais, responsáveis e educadores devem se preocupar se as crianças manifestarem dificuldade para seguir indicações de caminhos ou executar sequências componentes de tarefas complexas, confundirem direita e esquerda ou se mostrarem desatentas e dispersas.

O prognóstico de disléticos depende de fatores como a precocidade do diagnóstico, o ambiente familiar e o ambiente escolar (MOOJEN; BASSÔA; GONÇALVES, 2016). Todos esses fatores vão influenciar o desenvolvimento desse indivíduo de especificidade funcional tão diferenciada.

2.2 TIPOS DE DISLEXIA

Hoje, é usual falar em quatro tipos de dislexia e, de acordo com Portal da Educação (2018), são elas:

- a) **dislexia auditiva ou disfonética** - é a mais frequente. Os indivíduos apresentam dificuldades na diferenciação, na análise e na nomeação dos sons da fala. Têm igualmente problemas em invocar a nomeação de séries e nas rimas. A sua principal característica é a dificuldade de integração dos grafemas (letras) com os fonemas (sons). Soletrar é uma tarefa árdua e a divisão de uma palavra em sílabas pode não ser atingida. Outras dificuldades associadas com essa disfunção recaem sobre a diferenciação de letras e palavras que apresentam sons semelhantes, como /m/ e /n/, e sobre a percepção dos sons iniciais e finais de certas palavras quando eles são iguais. Também pode ocorrer a troca da ordem das consoantes e a confusão de dígrafos, como os que compõem as palavras /telha/ e /tenha/. Esses indivíduos tendem a escrever muito devagar e rasuram muito o texto devido à insegurança em soletrar as palavras;
- b) **dislexia visual e diseidética** - os indivíduos apresentam dificuldades, sobretudo nas tarefas de percepção e discriminação visual, bem como erros de orientação, problemas de discriminação de tamanhos e formas, confusões entre grupos de letras e dificuldades em transformar letras em sons. Eles confundem letras e palavras parecidas, revertendo-as por vezes, como, por exemplo, usando /b/ no lugar de /d/ ou dizendo /apartar/ em vez de /apertar/. Suas escritas resultam em padrões inconstantes, com tamanhos e formas diferentes, omissões, rotações, inversões, sendo as emendas e as rasuras frequentes;
- c) **dislexia mista ou visual-auditiva** – é a combinação de mais de um tipo de dislexia, que acarreta ainda mais dificuldades na leitura e na escrita, tanto na

análise fonética das palavras como na percepção de letras e palavras completas;
e

- d) **Dislexia com disortografia** – pessoas com essa associação de disfunções apresentam inaptidão para transmitir o código linguístico falado ou escrito por meio de grafemas correspondentes, desrespeitando a associação correta entre os fonemas e os grafemas e as peculiaridades ortográficas de algumas palavras em que essa correspondência não é tão clara (palavras com /b/ ou /v/, palavras sem /h/), e as regras ortográficas. Isso sugere que a deficiência incide sobre a percepção e a memória visual e auditiva, gerando um deficit ou uma forma de imaturidade intelectual, na verdade, problemas de linguagem e baixo nível de motivação. Mas, essa disfunção também pode ser decorrência de uma “dispedagogia” – uma ineficiência no próprio método de ensino, devido à inadequação das técnicas utilizadas no processo, que não alcançam e não respeitam as necessidades de aprendizagem diversas e individuais do aluno.

2.3 CLASSIFICAÇÃO MÉDICA

Apresenta-se, a seguir, uma classificação de síndromes e assemelhados que agravam as situações de dislexia, comumente utilizada na área médica.

- a) **disortografia e disgrafia** – Segundo a Associação Brasileira de Dislexia (ABD, [201?]), definem-se como dificuldades na precisão da escrita ou precisão ortográfica e na precisão gramatical da pontuação ou clareza da expressão. Trata-se de dificuldades que se manifestam na execução e na expressão de processos cognitivos subjacentes à composição de textos. Essa disfunção, na organização e na expressão de pensamentos e conhecimentos, dificulta a composição de textos acadêmicos.

Aqui cabe observar que as dificuldades do público-alvo quanto à organização e à expressão de pensamentos, bem como à manipulação das regras gramáticas, são analisadas nesta pesquisa e levadas em consideração para a construção de recursos providos com mecanismos que proporcionam a superação delas e promovem a acessibilidade.

- b) **dislalia** – caracterizada pela dificuldade da articulação das palavras, ainda segundo à ABD [201?]. As pessoas afetadas às vezes omitem, trocam,

substituem ou mesmo distorcem ou acrescentam fonemas. Assim, pronunciam incorretamente determinados fonemas ou grupos de fonemas. Nos casos mais graves, torna-se impossível compreender o que a pessoa diz. Por exemplo, a palavra “dislético” pode ser escrita e pronunciada por um adulto dislético como sendo “dislexia”. Muitas vezes, apesar de a construção mental da palavra ser apropriada, na fala os fonemas saem trocados, pois indivíduos com esse tipo de transtorno podem ser incapazes de estabelecer o que se chama de memória fonêmica, ou seja, fazer a associação dos fonemas com as letras (ABD, [201?]). Mas, a fala do indivíduo dislético flui normalmente se ele, na vida adulta, for acompanhado por uma terapia de natureza fonoaudiológica, que é capaz de atenuar seus efeitos.

Cabe aqui observar que essa disfunção, que acarreta dificuldades para decodificar e escrever fonemas parecidos, será levada em consideração na construção do aplicativo.

c) **discalculia** – é causada por uma má formação neurológica que não acarreta nenhum tipo de deficiência mental e não provoca má escolarização ou deficits visuais ou auditivos nem se associa com alterações do Quociente de Inteligência (QI) ou do grau de inteligência. O indivíduo discalcúlico tem imensa dificuldade de identificar sinais ou signos matemáticos, montar operações, classificar números, entender princípios de medida, seguir seqüências, compreender conceitos matemáticos, perceber a lateralidade, identificando corretamente os lados direito e esquerdo, e relacionar o valor de moedas, entre outras. Segundo Campos (2014), tais dificuldades dividem-se em:

- **discalculia gráfica:** dificuldade na escrita de símbolos matemáticos;
- **discalculia ideognóstica:** dificuldade nas operações mentais e no entendimento de conceitos matemáticos;
- **discalculia léxica:** dificuldade na leitura dos símbolos matemáticos;
- **discalculia operacional:** dificuldade na execução de operações e cálculos numéricos;

- **discalculia practognóstica:** dificuldade na enumeração, na manipulação e na comparação de objetos reais ou imagens; e
- **discalculia verbal:** dificuldade em nomear quantidade matemáticas, os números, os termos, os símbolos e as equações.

Na construção de um aplicativo com recursos que permitam a superação das disfunções e a promoção da acessibilidade, também deve-se levar em conta algumas funcionalidades de um disléxico adulto, como:

- a) as dificuldades na leitura de signos, classificações e sequências do texto e na lateralidade que se interpõem no caminho da utilização de recursos computacionais, citadas por Campos (2014);
- b) as alterações visuoperceptuais, que podem comprometer a atenção, a compreensão, a memorização e a atividade ocular durante a leitura (GUIMARÃES, 2011); e
- c) O comprometimento da memória de trabalho, a dificuldade de organização e de invocação de nomeações e de seriação, a fadiga extrema após a leitura, a fragmentação na decodificação e na construção de ideias (CAMPOS, 2014).

Também é importante considerar a Síndrome de Irlen (S.I.) e o Transtorno de Deficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH).

A **Síndrome de Irlen** (S.I.) é uma alteração visuoperceptual causada por um desequilíbrio da capacidade de adaptações à luz que produz alterações no córtex visual. Tal alteração provoca falhas na formação de pistas visuais necessárias para interpretações rápidas e corretas do que se vê. Por isso, afeta a capacidade de atenção, compreensão e memorização e a atividade ocular durante a leitura. Essa conjunção de disfunções resulta em um deficit de aprendizado, que pode comprometer também o comportamento individual e as relações sociais dos indivíduos portadores da síndrome (GUIMARÃES, 2011; LORENZONI, 2015).

Para a construção dos recursos para o aplicativo, serão levadas em conta também as alterações visuoperceptuais que podem comprometer a atenção, a compreensão, a memorização e a atividade ocular durante a leitura (GUIMARÃES, 2011; LORENZONI, 2015).

O **Transtorno de Deficit de Atenção com Hiperatividade** (TDAH) pode ter três tipos de funcionalidade: o Transtorno de Deficit de Atenção (TDA), o Transtorno de Hiperatividade (TH) e o Transtorno de Deficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH). Esses transtornos se associam com impulsividade e hiperatividade. O que os outros podem considerar como falta de atenção, muitas vezes, na verdade consiste em uma hiperatenção, ou seja, uma atenção voltada a tudo que ocorre em volta, que impede que os indivíduos deem conta de executar diversas tarefas. Em diversos momentos da vida, os indivíduos afetados podem manifestar essa funcionalidade de diferentes formas: com ou sem atenção, com ou sem impulsividade ou hiperatividade. Não só fatores orgânicos, como também fatores ambientais vão influenciar as formas como esse transtorno se manifesta (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DEFICIT DE ATENÇÃO - ABDA, [201?]).

Na construção dos recursos para o aplicativo, serão levadas em conta a impulsividade, hiperatividade e a falta de atenção. Será necessário, ainda, para testar esses recursos tecnológicos na construção de textos de forma a atender às necessidades acadêmicas de um adulto disléxico, levantar questões relativas à funcionalidade dos próprios disléxicos. Vale relembrar aqui a definição de dislexia como um transtorno específico de aprendizado de origem neurológica, que afeta a memória de trabalho e caracteriza-se por dificuldades no reconhecimento preciso e/ou fluente da palavra e nas habilidades de decodificação e soletração.

Esse transtorno, em muitos casos, pode resultar de um deficit fonológico na linguagem que não é coerente com a idade ou mesmo com o grau de desenvolvimento de outras habilidades cognitivas e pode se manifestar de diversas formas.

No entanto, boa parte dos adultos disléxicos que tem vida acadêmica ativa já criou seus recursos metacognitivos para driblar, contornar ou mesmo superar suas dificuldades, mesmo que leve mais tempo que outros estudantes na execução de tarefas de leitura e escrita. Isso acontece porque tem dificuldade de manter a atenção e fragmentar a decodificação, saltando os finais das palavras na leitura. Seus trabalhos escritos aparentam ter sido mal redigidos e manifestam múltiplas dificuldades – invocar nomeações, colocar pontuação, organizar as ideias, decodificar as mensagens escritas, resgatar na memória o significado dos signos de maneira em geral, ler manuais e realizar procedimentos sequenciais com orientação de um (*Global Positioning System*). Muitos enfrentam imensa dificuldade para administrar o tempo, organizar-se ou, ainda, fazer mentalmente cálculos matemáticos.

É relevante, a essa altura, lembrar que, a despeito de representar apenas de 1 a 2% da massa corporal de um ser humano, em repouso o cérebro consome nada menos que 10% do suprimento total de glicose e oxigênio e uma porcentagem idêntica do suprimento de sangue (GJEDDE, 2007). Em funcionamento, o cérebro requer uma fração mais significativa da energia de que o organismo humano dispõe. No aluno com dislexia, devido à dificuldade que enfrenta para manter o foco na leitura, essa atividade vai requisitar do corpo ainda mais energia. Como resultado, a leitura para ele é mais cansativa que para os não disléxicos.

Segundo Ribeiro (2009), mais de 50% dos disléxicos apresentam TDAH e 9,7% dos indivíduos com TDAH apresentam Superdotação (SD). Isso faz com que, com alta frequência, o diagnóstico se confunda e/ou se retarde. Porém, esse estudante vai manifestar claros sinais de dificuldade de manter a atenção na leitura. Para construção de um futuro aplicativo, serão levados em conta: a) o comprometimento da memória de trabalho; b) as dificuldades de organização, c) invocação de nomeações e seriação; d) a fadiga extrema após a leitura; e e) a tendência à fragmentação na decodificação e na construção de ideias.

2.4 ESTRATÉGIAS METACOGNITIVAS

Conforme dito anteriormente, diversas táticas podem ser usadas para melhorar a leitura, a escrita e a metacognição. Muitas podem ser encontradas em sites direcionados à ajuda de indivíduos com dislexia, como o DislexClub, a ABD e o Educa Mais. São técnicas baseadas no que já foi pesquisado sobre a importância da manutenção da memória, sobre as questões visuomotoras, a codificação e a decodificação da informação. Essas técnicas foram reforçadas nas discussões teóricas de Palangana (2001), Capovilla, Gütschow e Capovilla (2005), Hiscox, Leonaviciute e Humby (2014), Pereira (2018) e Morais (2019). São elas:

- a) fazer a interpretação do que é lido a cada parágrafo;
- b) utilizar um caderno de folhas coloridas diferentes das cores das letras para minimizar o estresse visual. Por exemplo, um papel de tom pastel e letras de cores em contrastes. As cores podem dificultar a leitura do disléxico;
- c) quando possível, alterar a cor de fundo da tela do computador;
- d) criar uma agenda com lembretes coloridos;
- e) usar somente letras-bastão;
- f) usar recursos tecnológicos como gravadores de áudio e agenda do telefone celular, que pode ser programada para lembrar datas, nomes e conteúdos escolares;

- g) procurar lugares calmos e silenciosos para estudo e leitura;
- h) ler em voz alta;
- i) esperar duas horas para reler o texto que produziu em voz alta, a fim de perceber melhor as fragmentações e as quebras de raciocínio;
- j) anotar os nomes das pessoas e de palavras, como também o significado e as referências ou, ainda, a forma como foram conhecidas, entre outras informações possíveis;
- k) ler em voz alta para amenizar a dificuldade de invocar nomeações. Trata-se de um recurso metacognitivo que diminui o tempo de processamento e de invocação das informações;
- l) assistir a vídeos sobre o assunto estudado para aumentar a velocidade na leitura e na interpretação, como também para auxiliar no resgate da informação e reforçar um aprendizado já construído na leitura do texto;
- m) sempre que possível, utilizar palavras simples ou adicionar dicas visuais para facilitar a compreensão. Terminologias técnicas e os acrônimos para maioria dos indivíduos com dislexia causam desorganização para interpretação do texto; e
- n) organizar a rotina de leitura e, se possível, utilizar audiobooks.

2.5 PROPONDO ESTUDOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS

O Capítulo II da dissertação apresenta os autores que forneceram a base para todo o processo e possibilitaram o estabelecimento de eixos condutores para a pesquisa sobre o desenvolvimento de uma Tecnologia Assistiva para a educação, com a qual os indivíduos com dislexia possam escrever e ler, no âmbito do ensino universitário, obedecendo aos pré-requisitos de eficiência, qualidade e conforto. Foram estabelecidos três eixos condutores, que aqui são expressos na forma de perguntas a serem respondidas:

- a) quem é o dislético que chega às universidades, quais são suas dificuldades e como ele aprende?;
- b) que recursos tecnológicos vão atender as necessidades funcionais de seu aprendizado e quais as contribuições para acessibilidade educacional destes alunos?; e
- c) que tipo de pesquisa se propõe, atende e responde à hipótese da pesquisa?

Para seguir o primeiro eixo condutor, foi preciso relacionar a dislexia ao ato de aprender por meio de uma pesquisa bibliográfica voltada à noção de funcionalidade do aprendizado ou função executiva (ENCICLOPEDIA SOBRE O DESENVOLVIMENTO NA PRIMEIRA INFÂNCIA, 2013). A ideia foi definir com precisão para poder entender sua funcionalidade. Com esse objetivo foram pesquisados os seguintes autores e instituições de referência:

- a) Associação Brasileira de Dislexia (ABD), cuja definição da disfunção pode ser considerada clássica e muito semelhante à que se encontra na página da *International Dyslexia Association*.

A dislexia do desenvolvimento é considerada um transtorno específico de aprendizagem de origem neurobiológica, caracterizada por dificuldade no reconhecimento preciso e/ou fluente da palavra, na habilidade de decodificação e em soletração. Essas dificuldades normalmente resultam de um déficit no componente fonológico da linguagem e são inesperadas em relação à idade e outras habilidades cognitivas (IDA, 2002).

Essa também é a definição adotada pelo *National Institute of Child Health and Human Development* (NICHD);

- b) Cosenza e Guerra (2011), em “Neurociência e Educação – como o cérebro aprende”, em que abordam a importância de entender o funcionamento do cérebro, seu potencial e suas habilidades, sendo relevante tanto para a área de Saúde Mental quanto para a área de Educação, pois possibilita a elaboração de melhores estratégias para projetar recursos no programa; e
- c) Teixeira (2017), que, por sua vez, traz para a pesquisa a noção de funções executivas. Ele as define como a funcionalidade do aprendizado, caracterizada pelas habilidades de “reguladores de comportamentos”, que visam à criação de estratégias para a resolução de problemas e para atingir determinadas metas. Essas tarefas envolvem a capacidade de planejar, criando caminhos para alcançar as metas estabelecidas, a habilidade de organizar estratégias de ação e de administrar o próprio tempo, a memória de trabalho, que mantém as informações na mente enquanto executa a tarefa e se apropria também de conhecimentos anteriores, e a metacognição, que é a capacidade de observar e descobrir como se resolve o problema.

O segundo eixo condutor constrói-se com uma pesquisa bibliográfica que possa servir como base para a compreensão e construção das Tecnologias para a Educação e das Tecnologias Assistivas. Dentre os autores relevantes para este estudo, encontram-se os professores Antônio Cláudio Gómez, José Antônio dos Borges e García e Instituto de Tecnologia Social (2017), que desenvolvem projetos e ações nas áreas de Acessibilidade Educacional, Formação Continuada e Tecnologia para Educação. Nesse eixo também se incluem autores que organizaram obras que abordam a inclusão sociodigital de pessoas com necessidades especiais ou, ainda, versam sobre didática acessível, como o Projeto de Acessibilidade Virtual do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS).

Por fim, o terceiro eixo condutor tem a função de estabelecer a estratégia metodológica a ser adotada, tendo em vista o atendimento à hipótese de pesquisa formulada. Devido aos fatores relacionados às restrições de quarentena impostos pela Pandemia de COVID-19, que poderiam retardar e dificultar a pesquisa, optou-se por um redirecionamento em termos metodológicos, de modo que este estudo se caracteriza como bibliográfico, investigativo e qualitativo, apropriando-se de conceitos de Lara e Molina (2011).

Com as definições e as informações funcionais sobre disléxicos, podem-se propor estudos metodológicos específicos, dando início a outra etapa de investigação, que envolve os recursos de acessibilidade já existentes para indivíduos com dislexia.

3 RECURSOS DE ACESSIBILIDADE PARA DISLÉXICOS ADULTOS

3.1 LEVANTAMENTOS DOS RECURSOS

A princípio, o objetivo deste capítulo era o levantamento de recursos para desenvolver um *software*, ou melhor, um simulador, e testá-lo com disléxicos, mas devido à escassez de tempo, à necessidade de aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética e, por fim, à Pandemia de COVID-19, decidiu-se restringir a pesquisa à simulação do Lexos e à aplicação do questionário, cujo foco recai sobre questões funcionais que envolvem a construção e a decodificação de textos por disléxicos.

A proposta consiste em avaliar instrumentos facilitadores e promotores de acessibilidade para o aluno adulto com dislexia que cursa o nível superior, levando em conta que esse aluno muitas vezes é portador de comorbidades que já foram mencionadas anteriormente e que podem intensificar a funcionalidade da dislexia, como ocorre nos casos de Síndrome de Irlen, disortografia, discalculia ou, ainda, Transtorno de Deficit de Atenção com Hiperatividade.

O embasamento do primeiro e do segundo eixos condutores também contribui para a fundamentação do estudo das Tecnologias para Educação, das Tecnologias Sociais e das Tecnologias Assistivas. Isso significa que as ideias e as pesquisas do professor Antônio Cláudio Gómez e as de Souza, Graça e Gadelha (2015), Borges (2009), Oliveira e Borges (2016), bem como as de Teixeira (2017), relativas às funções executivas, aqui também se mostraram relevantes.

Cosenza e Guerra (2011) também fundamentaram a relevância da neurociência para a Educação, que permite melhores estratégias para pensar em recurso do aplicativo e simuladores a serem construídos durante a pesquisa. Também é preciso destacar o estudo das funções executivas de Teixeira (2017), assim como Cosenza e Guerra (2011) para estabelecer as bases da funcionalidade do aprendizado de um adulto disléxico. Segundo a ABD, a disfunção cerebral que caracteriza a dislexia pode se ver acompanhada por comorbidades, ou seja, pode vir acompanhada por outras questões patológicas, que vão influenciar o aprendizado de seus indivíduos.

Shareef (2019), no site *Windows Report*, apresenta um guia 2020 de *softwares* para auxiliar pessoas com dislexia. A lista inclui os seguintes *softwares* ou aplicativos: a) *NaturalReader*, que transforma textos em sons, lendo com vozes que soam naturais documentos

em formato Word e PDF, e-mails e webpages; b) *Sonocent Audio Notetaker*, que ao contrário do anterior transforma a fala em texto; c) *Talkingfingers.com*, que oferece diversas aulas interativas para ensinar crianças a ligar os sons das palavras às letras correspondente; d) *WordShark*, que contém jogos e um banco de 10 mil palavras e busca auxiliar no aprendizado da leitura e da soletração; e) *NumberShark*, que é semelhante ao anterior, mas voltado ao aprendizado dos números; por último, f) *ClaroRead*, que foi especialmente feito para disléxicos e contém variados recursos – uma barra flutuante e vozes que soam naturais para facilitar a leitura, dicionário, captura de tela e opções para a customização da apresentação visual.

Alguns desses *softwares* podem ser baixados gratuitamente, enquanto outros têm uma versão gratuita distinta da *premium*. Já outros disponibilizam demos para os usuários experimentarem.

Neste capítulo, são apresentados alguns recursos da Tecnologia Assistiva que já vêm sendo utilizados para o direcionamento de acessibilidade de um disléxico adulto. Aqui, cabe lembrar que a dislexia é um distúrbio de aprendizagem neurobiológico de caráter hereditário e genético. Sendo assim, não tem cura. Portanto, a criança disléxica torna-se um adulto também com dislexia, que pode ter criado muitos recursos para administrar sua funcionalidade de aprendizado, mas pode, ainda, necessitar de compreensão por parte da instituição na qual estuda, que deve fornecer recursos e garantir o acesso ao aprendizado, de forma a superar suas dificuldades como qualquer aluno.

Conforme dito anteriormente, os alunos disléxicos, mesmo apresentando distúrbio de linguagem, mantêm preservados seus potenciais intelectual e cognitivo. Assim, a Tecnologia Assistiva permitirá que eles se sintam estimulados e respeitados em suas diferenças funcionais, o que proporciona um melhor desempenho acadêmico.

Para tanto, é importante, antes de mais nada, que a academia não se prenda a recursos como materiais impressos, incorpore as novas tecnologias em suas práticas pedagógicas e ofereça um ensino de qualidade para alunos com ou sem qualquer especificidade funcional de aprendizado, conforme exige a pedagogia inclusiva. Fornecer tarefas apropriadas torna o aprendizado mais eficiente e, conseqüentemente, melhora a autoestima dos estudantes disléxicos. É preciso flexibilizar ou disponibilizar possibilidades tecnológicas para o atendimento do público em seus processos de aprendizado, contribuindo para a promoção da igualdade de direitos e o exercício da cidadania (CONTE; OURIQUE; BASEGIO, 2017).

Segundo a *British Dyslexia Association* (BDA, 2013), a tecnologia é primordial para o aprendizado de alunos com dislexia. A utilização de *softwares* ou programas direcionados para a leitura e a escrita facilitam a aprendizagem e, em muitos momentos, ajudam a perceber fonemas, aumentar o seu vocabulário e manter a atenção. Tais recursos possibilitam trabalhar as habilidades de planejamento e organização e favorecem a memorização (a memória deve ser permanentemente estimulada em um aluno disléxico).

Ainda segundo a BDA (2013), a dislexia pode comprometer a coordenação motora, a capacidade de organização das ideias e a destreza para escrever, o que geralmente pode afetar a autoestima e desmotivar a conclusão de tarefas pelos estudantes. Os recursos tecnológicos permitem, por exemplo, ver e ouvir um texto escrito, repetir a leitura e rever os textos, experimentar e organizar as ações, fazer escolhas e desenvolver habilidades metacognitivas com práticas que atendam às suas funcionalidades de aprendizado. Com isso, aumenta a velocidade de produção de textos, mesmo com a digitação ou a escrita lenta.

Também se faz necessário estimular nos estudantes disléxicos a habilidade de planejamento antes de começar as tarefas. Eles devem preparar-se para gravar e editar suas ideias usando processadores de texto, bancos de palavras, gravadores digitais e câmeras de vídeo. Finda a tarefa, eles devem fazer uma revisão do texto produzido antes de entregá-lo. Dessa forma, os alunos disléxicos podem conquistar autonomia e demonstrar sua capacidade e seu conhecimento (BDA, 2013, p. 1).

A seguir são descritos alguns recursos que hoje são muito utilizados na vida acadêmica de alunos disléxicos.

3.1.1 Livros eletrônicos

O livro eletrônico, livro digital ou *e-book* (figura 6), possibilita ler na tela do computador, celulares e *tablets* obras literárias, além de consultar material didático. Pode ser armazenado gratuitamente ou ser comprado em lojas virtuais. Essa ferramenta abre espaço para a interação com o texto, de modo que é viável aumentar a letra, pesquisar uma palavra, fazer anotações. Quando disponível no formato PDF, deve ser lido por meio do programa Acrobat Reader, trazendo, neste formato, muitas limitações para leitura, com dificuldade para mudar fontes e tamanho, por exemplo. Por sua vez, na linguagem HTML, um livro eletrônico pode ser lido em qualquer navegador de internet.

O estudante disléxico pode enriquecer sua aprendizagem fazendo uso do livro digital, ferramenta que permite o diálogo com o texto e a marcação de vocábulos não compreendidos ou ideias a serem ressaltadas. Assim, a apreciação da leitura, que usualmente constitui-se em uma tarefa difícil para o disléxico, pode ser alcançada.



Figura 6: Imagem de *e-book*
Fonte: Casas Bahia, [202?]

EPUB é um termo constitui uma abreviação de *electronic publication* ou publicação eletrônica. É um formato de arquivo criado especificamente para *e-books*, ou seja, livros digitais. Trata-se de um arquivo digital padrão projetado para que o conteúdo seja otimizado de acordo com o dispositivo usado para leitura. Ele é baseado em HTML, a mesma linguagem dos sites de internet que os navegadores exibem. É destinado a funcionar como formato padrão na venda e na distribuição dos livros digitais. Trata-se de um *software* livre e aberto para a leitura em geral. Com esse formato pode-se redimensionar a janela do navegador e do site, que se ajusta à largura da tela, sem que seja preciso arrastá-la para o lado a fim de terminar de ler o parágrafo.

Dependendo do *software* ou aplicativo utilizado, pode-se continuar a leitura a partir de onde foi interrompida, fazer anotações, acessar hiperlinks no texto, pesquisar termos, ajustar a família tipográfica do texto, alterar o tamanho das letras, cores, contrastes, espaçamentos e por aí vai.

Em geral, qualquer leitor de EPUB realiza estas tarefas, mas é possível encontrar *apps* mais sofisticados. Um dos mais conhecidos, o Calibre, é um *software* livre para leitura de *e-books*, projetado para ser mais fácil de usar. Quando se adiciona um livro ao Calibre, ele o converte para um formato o mais próximo daquele de origem. Apesar de haver um grande número de formatos disponíveis, nem sempre eles se mostram adequados.

Esse *software* também conta com um sistema de ajuste do processo de conversão, o que, todavia, não substitui o editor de *e-books* completo. Assim, para editar no Calibre, recomenda-se converter o livro antes para os formatos EPUB ou AZW3, na função “Editor Livro”, e ajustá-lo ao formato desejado. A figura 7 apresenta a tela da interface Calibre.



Figura 7: *Print* de tela da interface Calibre
Fonte: Calibre, 2020

Como definido anteriormente, pode-se chamar de *e-book* qualquer arquivo digital que apresente um conteúdo típico de livro. Além dos formatos descritos acima, existem outros formatos de *e-book*, como DOCX, RTF, TXT e HTML ou, ainda, em outros formatos proprietários de diferentes fabricantes. Para usá-los, não é preciso luz ambiente nem usar as mãos. Tampouco são necessários marcadores. Eles são ergonômicos, podem ser carregados com facilidade e adaptam-se à visão dos usuários. Ademais, pode-se escrever no livro todo sem estragá-lo e carregá-lo na mala sem o risco de amassá-lo. É possível, ainda, usar senha de segurança a fim de controlar o acesso.

Livros novos chegam instantaneamente e sem frete, sendo por isso mais baratos, quando não são gratuitos. São atualizados automaticamente e podem ser interativos. Outra vantagem associada é que são ecologicamente mais corretos. Além disso, existe a proposta de desenvolver novas versões.

3.1.2 Aramumo - Aplicativo

Desenvolvido no Brasil pelos alunos do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), em parceria com o Instituto ABCD, o aplicativo tem como objetivo estimular a leitura e a escrita em crianças com dislexia e outros distúrbios de aprendizagem. A criança ouve uma sequência de palavras, visualiza as suas sílabas, que flutuam na tela dentro de bolhas, e deve organizá-las,

arrastando-as até os espaços indicados pela seta, formando as palavras. Esse processo leva ao reconhecimento e à interpretação das sílabas e das palavras e ajuda a ordenar e escrever corretamente. O aplicativo estimula a memorização de sons e promove uma ampliação da coordenação motora. Trata-se de um jogo educativo gratuito e disponível para smartphones, tablets ou aparelhos com sistema operacional Android.



Figura 8: Interface do aplicativo Aramumo
Fonte: Alunos Uninter Blog, 2017

3.1.3 Lumosity – treinamento cerebral

Lumosity é um aplicativo que disponibiliza jogos e atividades que estimulam o funcionamento cerebral, mediante o exercício da atenção, da memória, do raciocínio e da resolução de problemas. Foi desenvolvido por neurocientistas em parceria com designers experimentais para o treinamento do cérebro, permitindo analisar o desempenho do usuário como forte ou fraco, além de traçar padrões cognitivos.



Figura 9: Print da interface de entrada no Lumosity, aplicativo que funciona nos sistemas Android e IOS
Fonte: Freire, 2017

3.1.4 Mapas mentais

Influenciado pela teoria cognitiva do desenvolvimento de Jean Piaget, Ausubel (2003) desenvolveu modelos instrucionais baseados em estruturas cognitivas e criou a teoria da assimilação. Novak e Gowin (1996), a partir da teoria de Ausubel (2003), propôs o uso de diagramas especiais em forma de mapas para estimular e organização a geração e a comunicação de ideias complexas. Novak e Gowin (1996) definem que o Mapa Conceitual ou diagrama pode não só ser usado para demonstrar o conhecimento ou a organização de um indivíduo, mas permite ao disléxico se organizar para que consiga administrar a fragmentação de informação da memória de trabalho (SILVA; CLARO; MENDES, 2017).

Tais mapas são formados por conceitos que se conectam por meio de uma linha, formando uma estrutura esquemática. Apresentam-se na forma de conceitos organizados de forma hierárquica. Há *softwares* para a edição de mapas conceituais como instrumento de trabalho cooperativo, inclusive na área acadêmica (SILVA; CLARO; MENDES, 2017). É possível construir um mapa mental a partir de aplicativos gratuitos como os Mapas mentais de GoConqr, disponíveis no Google Play para *download* ou online no site <https://www.goconqr.com/pt-BR/mapas-mentais/>.

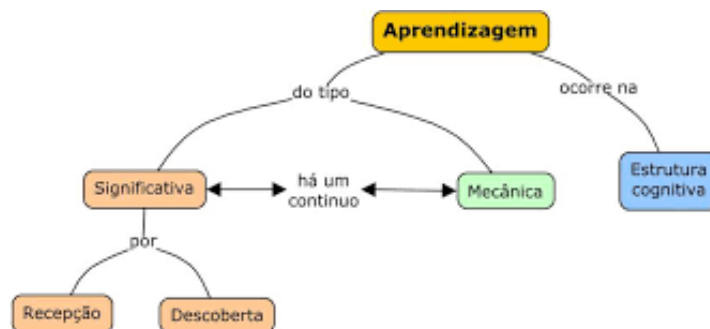


Figura 10: Mapas mentais GoConqr
Fonte: Ausubel, 2003



Figura 11: Aplicação no celular do GoConqr
Fonte: Teixeira, 2018

3.1.5 Audiobooks

Os audiobooks ou audiolivros trazem narrativas na íntegra gravadas em áudio pelo próprio autor ou por narradores profissionais, feitas de forma expressiva e com efeitos sonoros, as quais ambientam o leitor. Na maioria das vezes as narrativas são feitas por profissionais audiodescritores ou profissionais formados por descritores (DISLEXCLUB, [201?]).

Essa Tecnologia Assistiva atende não só aos disléxicos, uma vez que existe a dificuldade no reconhecimento de palavras, na leitura e na atenção, mas também aos deficientes visuais. Tais livros seguem normas de acessibilidade, como uma leitura clara, bem pontuada, que permite ao leitor construir significados. As audiodescrições apontam detalhes como aspas e parênteses, soletram, descrevendo as imagens que vão dando significado e estimulando a leitura. (DISLEXCLUB, [201?]).

O Mecdaisy, que é o tocador mais utilizado no Brasil, consiste num *software* desenvolvido pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, em parceria com o Ministério da Educação. Ele permite a leitura/audição de livros no formato Daisy (acrônimo de Digital Accessible System), um padrão de digitalização de documentos para a produção de livros acessíveis, tanto literários quanto didáticos, com descrição de tabelas, fotografias, mapas, gráficos, legendas, o que facilita a compreensão do ouvinte.

A forma como as ilustrações são descritas pelos profissionais proporciona ao leitor uma visualização cerebral por intermédio das palavras. O formato Daisy permite que o leitor vá diretamente para uma página, faça anotações, marque trechos de interesse, recue e avance parágrafos, manipule índices e faça buscas rápidas. O tocador MecDaisy está disponível para

os sistemas Windows e Linux. Após o *download* do instalador, basta executar o arquivo e seguir os passos para instalação. Seu uso é livre, gratuito.

Existem, ainda, *softwares* que fazem a leitura de um documento e não foram construídos originalmente como *audiobooks*. São conhecidos como *text to speech*, isto é, conversores de texto para voz. Um deles é o *Moon Reader*, um leitor de livros digitais que permite carregar obras em praticamente qualquer formato de *e-book* que se possa encontrar, incluindo *EPUB*, *mobi*, *chm*, *cbr*, *cbz*, *umd*, *fb2*, *txt*, *html*, *rar*, *zip* ou *OPDS*.

Tal leitor tem uma interface que permite armazenar o livro digital na memória interna do dispositivo e começar a ler em questão de segundos. Com ele, é possível alterar a fonte e executar a leitura em modo de ecrã completo nos dispositivos Android. Ao tocar no ecrã, pode-se visualizar diversas opções do *app*, que permitem a configuração de mais de vinte diferentes operações para uma leitura mais confortável. O *Moon Reader* é interessante por ser um leitor bem simples e poderoso, que pode converter um dispositivo Android num *e-book* em miniatura.



Figura 12: Audiobook e fones de ouvido
Fonte: Canal do Ensino, [202?]

3.1.6 Rei da Matemática

Trata-se de um aplicativo criado para estimular a concentração e o raciocínio matemático por meio de jogos, voltado para indivíduos com transtornos de linguagem, mais especificamente a disléxicos que possuem como comorbidades a discalculia.

À medida que o usuário alcança objetivos propostos, avança de fase em fase. As atividades são voltadas para as quatro operações básicas, mas também é possível ter acesso às redes sociais para compartilhar ou comparar pontuações. Tal aplicativo está disponível para Android e Ios, tendo uma versão gratuita e outra paga.

Rei da Matemática tem a intenção de proporcionar jogos rápidos que apresentam questões e uma grande quantidade de problemas relacionados com várias áreas do conhecimento. Há níveis e etapas a serem gradativamente alcançados. O nível inicial é o de agricultor. A cada resposta certa às perguntas de matemática, aumenta a pontuação total. Cada vez que o jogador passa de um nível a outro toca uma música diferente, havendo, no total, dez níveis. Atingido cada objetivo, o usuário recebe uma estrela. O acúmulo de estrelas determina a mudança de nível.



Figura 13: Aplicativo que disponibiliza jogos que ensinam matemática
Fonte: VIVO GURU, 2020

3.1.7 Cola Matemática

Este aplicativo também é direcionado a discalculia e tem como intuito estimular e dar base na formação matemática de indivíduos com transtorno de linguagem que envolvem a matemática, de forma a trabalhar algumas especificidades funcionais destes indivíduos, na maioria, disléxicos, como, por exemplo, dificuldade na intuição numérica, manipulações quantidade, memorização de fatos aritméticos, aplicação de conceitos matemáticos.

O aplicativo Cola matemática tem a função de auxiliar nas tarefas dessa disciplina, utilizando um método que consiste em mostrar cada passo que deve ser dado pelo estudante, que pode realizar o cálculo de Mínimo Múltiplo Comum (MMC), figuras geométricas, juros simples e composto, operações matemáticas, equações etc. Encontra-se disponível nas plataformas Android e App Store, em versão gratuita e paga.

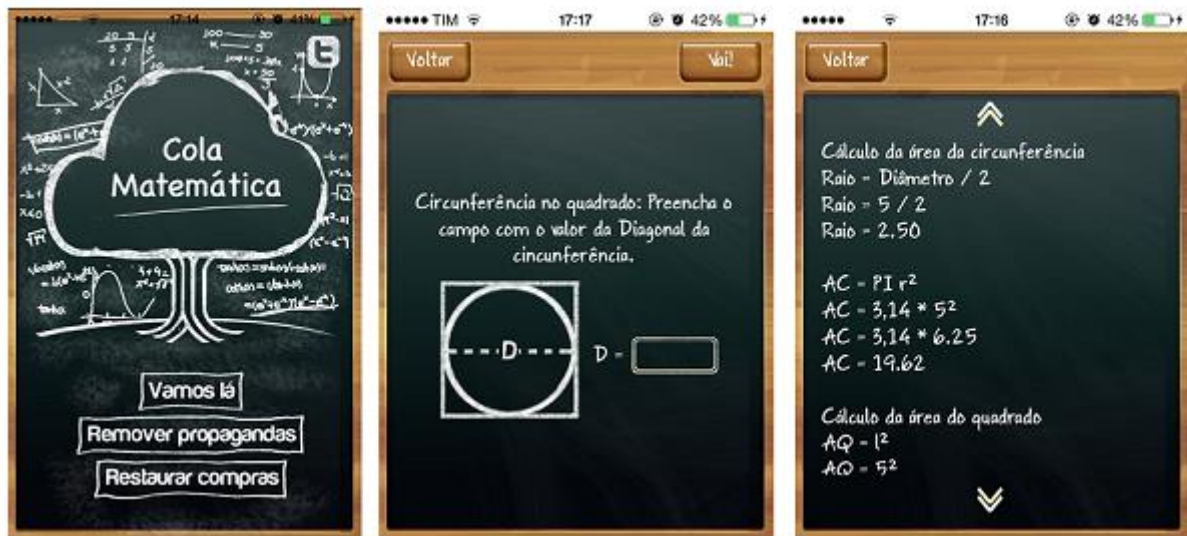


Figura 14: Aplicativo Cola Matemática
Fonte: Dislexclub, 2016

3.1.8 OpenDyslexic

O *OpenDyslexic* é um tipo de fonte gratuita, criada para colaborar com a legibilidade e evitar a aglomeração, a troca e o espelhamento das letras. Inclui letras do tipo regulares e também em negrito, itálico e negrito-itálico. É licenciado pelo *SIL Open Font License*. A versão de usuário doméstico é gratuita e permite utilizar o editor de texto. Para fazer o *download* gratuito é preciso acessar o site <https://gumroad.com/l/OpenDyslexic> e seguir os passos indicados, cadastrando o e-mail do utilizador (FREIRE, 2017). Essa fonte oferece a possibilidade de marcar com fundo de outra cor, marcando a linha para não se perder. A versão mais recente do OpenDyslexic usa a licença SIL-OFL, dando liberdade aos utilizadores para fazer uso pessoal, comercial ou educacional, em livros, leitores de *e-book*, aplicativos, sites e qualquer outro projeto ou finalidade.



Figura 15: Fonte OpenDyslexic 1
Fonte: Dislexclub, 2016

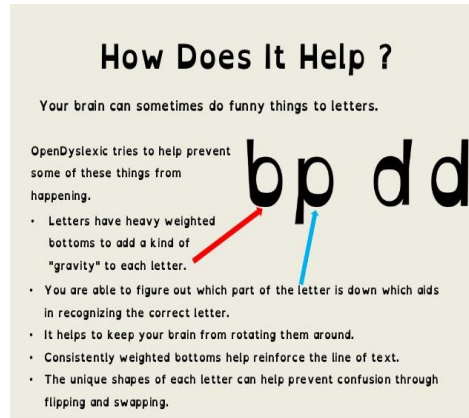


Figura 16: Fonte OpenDyslexic 2
Fonte: Slideshare, 2020

OpenDyslexic is a new open sourced font created to increase readability for readers with dyslexia. The typefaces includes regular, bold, italic and bold-italic styles. It is being updated continually and improved based on input from dyslexic users. There are no restrictions on using OpenDyslexic outside of attribution.

Figura 17: Fonte OpenDyslexic 3
Fonte: Dyslexia Victoria, 2012

ABCDEFGHI JKLM
 NOPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklm
 nopqrstuvwxyz
 0123456789! ?#

Figura 18: Fonte OpenDyslexic 4
Fonte: Dyslexia Reading Well, [201?]

Outro recurso que se encontra disponível é o *Microsoft One Note*, que pode ajudar não somente quem tem dislexia, mas, também, aquelas pessoas que têm deficit de atenção, ou vivenciam dificuldades na organização das ideias e na construção de raciocínios. Esse recurso permite organizar textos na forma de blocos de anotações, proporcionando a divisão em seções de páginas.

A facilitação da navegação e da pesquisa possibilita que os usuários encontrem as anotações exatamente onde as deixaram, sendo possível baixá-lo gratuitamente pelo endereço eletrônico <https://www.onenote.com/learningtools>. A análise desses recursos foi feita de forma direcionada à funcionalidade de um disléxico adulto.

3.2 PROPOSTA DE RECURSOS AVALIADOS PARA POSSÍVEIS QUESTÕES DO QUESTIONÁRIO

Retornando ao debate do capítulo II, busca-se em seguida sintetizar as principais dificuldades funcionais do indivíduo com dislexia:

- a) no nível sensorial, as alterações visuoperceptuais ou distorções visuais (PEREIRA, 2007; COSTA, 2017);
- b) ansiedade, impulsividade e mesmo dificuldade de administrar o tempo de execução das tarefas (PERES, 2014);
- c) deficit de atenção e apresentação de fadiga após as leituras, algumas vezes com hiperatividade (PEREIRA, 2007; PERES, 2014);
- d) dificuldade de compreensão na decodificação dos signos (TEIXEIRA, 2006; PEREIRA, 2007);
- e) dificuldade de estabelecer questões de lateralidade para utilização dos recursos no computador (PEREIRA, 2007; PEREIRA, 2007; CAMPOS, 2014);
- f) dificuldade de expressar pensamentos e regras gramaticais (CAMPOS, 2014);
- g) dificuldade no armazenamento e na invocação das informações como nomeações (TEIXEIRA, 2006; PEREIRA, 2007) e questões que envolvem a memória de trabalho, principalmente (SOUSA, 2019);
- h) dificuldade de organização e processamento das ideias ou de sequenciar os pensamentos para escrita, fragmentando o raciocínio (PEREIRA, 2007; CAMPOS, 2014);
- i) dificuldade na leitura dos signos para classificação, ou seja, o indivíduo não associa a imagem do símbolo com a letra que ele representa (TEIXEIRA, 2006; PEREIRA, 2007);
- j) desorganização das atividades oculares durante a leitura, o que pode gerar questões de comprometimento visual (PEREIRA, 2007; COSTA, 2017), perda

da sequência visual para seguimento de linha e leitura com facilidade (GRIFFIN, [201?]);

- k) dificuldade de acompanhar a sequência na leitura do texto, fragmentando a decodificação das informações (TEIXEIRA, 2006; PEREIRA, 2007; CAMPOS, 2014:);
- l) troca de fonemas na escrita (PEREIRA, 2007; SOUSA, 2019); e
- m) aglutinação de palavras na mesma frase (SOUSA, 2019).

Essa avaliação foi feita com a finalidade de definir e elaborar o questionário aplicado como parte deste estudo. Então, ao pensar em um *software* que ajudasse a minimizar essas dificuldades, foram listadas, conforme seguem abaixo, algumas possibilidades de funcionalidade e dificuldade dos indivíduos que têm dislexia.

A coleta de dados funcionais faz pensar em recursos para leitura e edição de textos acadêmicos criados de acordo com os perfis de usuários disléxicos. Isso porque não foram encontrados com a pesquisa sites que considerassem todos esses tópicos direcionados à dislexia. Entretanto, podem-se destacar alguns sites que atendem parcialmente a essas demandas: além do *OpenDyslexic*, o *Audiobooks*, o *Libera Reader* e o Transcrição Instantânea, entre outros.

Os recursos sugeridos pela ABD para a promoção da acessibilidade na construção de textos para alunos disléxicos foram diversos. Dentre eles está a alteração dos formatos na tela ou na lousa interativa, como a cor de fundo, o tamanho da fonte, o estilo e a cor. Outro recurso consiste no emprego de zoom, linhas e espaçamento entre os parágrafos. Esse recurso procura contornar as dificuldades que se manifestaram nos itens a), c), d), e), h), j) e k).

Outras ações que podem ser tomadas para aumentar o conforto visual são a redução de brilho e a modificação da cor dos fundos de tela, textos que oferecem a oportunidade de modificar opções de cor de fundos de tela e textos e menus criados para atender às preferências pessoais de cada utilizador. Para tentar garantir que se mantenha o foco da atenção, o adulto disléxico poderá usar sobreposições coloridas, assim como as régua para apoio à leitura, como as que são fornecidas mediante pagamento pela ABD (2016).

Outro recurso consistiria em disponibilizar um banco de palavras contendo aquelas que são usadas com maior frequência pelo sujeito. Esse recurso procura atender às dificuldades manifestas nos itens c), d), h), i) e l), como uma ferramenta para redação que possibilita diminuir o tempo de processamentos das idéias e da construção do texto.

Além do banco de palavras, é recomendável incluir um corretor ortográfico com suporte para a fala e definições que são exibidas, mas também pronunciadas. Assim, um texto pode ser destacado ao ser pronunciado ou selecionado. Essa ferramenta busca driblar as dificuldades encontradas quanto aos itens c), d), f), e l), como um recurso para redação que permite reduzir o tempo de processamentos das idéias e construção do texto.

Também seria relevante a inclusão de um cronômetro entre as ferramentas disponíveis, para possibilitar que o próprio estudante marque e controle o tempo que vai gastar com a atividade que escolheu desempenhar. Ele deve ser avisado caso interrompa a execução da atividade, evitando que se disperse e acabe abandonando o que estava fazendo. Tal recurso procura sanar as dificuldades que se manifestaram nos itens a), b) e c). Isso porque a notificação pelo relógio da inatividade contribui para que o período de desatenção se reduza e alerta para o exercício de manter o foco no processamento das ideias e na construção do texto.

Conforme foi constatado, um dicionário com recurso de soletração e com *links* para regras gramaticais deveria integrar o rol de ferramentas disponíveis. A inclusão desse recurso buscaria sanar as dificuldades manifestas por meio dos itens c), f), g), i) e l), como um recurso para redação que contribui para a redução do tempo empregado no processamento das ideias e na construção do texto. Proporcionaria, ainda, a escolha de outras palavras com o mesmo sentido. Desse modo, erros ortográficos podem ser evitados.

Um espaçamento adequado entre linhas foi incluído como um recurso a ser utilizado numa tentativa de superar dificuldades que se manifestaram nos itens a), c), d), e), h), i) e j). Por essa razão, é muito comum que o disléxico se perca na leitura e, conseqüentemente, fragmente as informações contidas no texto. Por conseguinte, compromete-se a interpretação, o que faz aumentar o tempo dedicado por ele à leitura, ainda mais, quando o texto é construído com espaçamento pequeno entre linhas.

Um gravador de voz deve ser igualmente incluído no pacote de ferramentas, buscando superar dificuldades que surgiram nos itens c), d), g) e i). Para o indivíduo com dislexia, é importante, com frequência, escutar o que escreveu para invocar a memória e processar a informação, para resgatar alguma falha fonética e não fragmentar o texto. Esse recurso proporciona um modo alternativo à leitura de fazer a revisão e verificar se a coerência desejada para a produção do texto foi obtida.

Um ledor ou leitor com regulador de tempo foi uma ferramenta que se adicionou ao recurso criado como forma de contornar dificuldades manifestas por meio dos itens a), c), d), g), h), i), j), k) e l). Além de proporcionar a leitura, esse instrumento possibilita regular a velocidade com que essa atividade se realiza, a fim de que seja apropriada para aquele indivíduo. Isso porque cada disléxico vai ter uma funcionalidade diferenciada, o que pode desfragmentar a informação para a construção do aprendizado. É preciso lembrar, também, que a memória de trabalho desse indivíduo falha. É como se sua capacidade de atenção fosse um interruptor que liga e desliga de modo intermitente a luz. Nesse caso, a solução não está em ler mais, porque ele não decodifica nem armazena todas as informações, e o resultado é a construção fragmentada de um aprendizado sem nexos.

Outra ferramenta recomendável é um ledor que permita a leitura de livros escaneados e de livros de maneira geral, que cuide da ortografia e inclua jogos fônicos e atividades envolvendo a fala por meio de processadores de texto na tela. O suporte de voz é essencial, especialmente para atividades cuja execução tenha de ocorrer num período reduzido de tempo. É importante, também, que esse recurso ofereça como opção uma leitura pausada fonética e conte, ainda, com verificadores ortográficos, instruções e menus de ajuda e repetição auditiva de qualquer texto. Sua utilização pode contribuir para o desenvolvimento da habilidade de memorização e para uma autonomização do processo individual de aprendizagem.

Outra ferramenta que deve ser considerada relevante na construção de um suporte direcionado está em um comando que permita copiar e colar um texto em outro editor de texto. Um recurso do gênero procura sanar dificuldades indicadas como obstáculos no aprendizado por meio dos itens c) e l). Poder copiar o texto e colar no programa permite trabalhar com textos de múltiplas origens, ajudando a evitar erros e situações de desgaste emocional potencialmente grande.

Um recurso de formatação com *link* para modelos e estruturas de documentos conforme às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) foi indicado como necessário pelas dificuldades que se manifestaram pelos itens f), g) e h). A inclusão desse recurso num suporte educacional favorece à acessibilidade em um universo acadêmico de produção textual.

É digna de menção, ainda, a ferramenta que, ao ser ativada, mostra a imagem relacionada com certas palavras quando o mouse passa por elas. Esse recurso procura fornecer soluções a dificuldades manifestas pelos itens d), f), g), h), i), k) e l). Trata-se de um instrumento

que tem a função de estimular a memória e a associação das palavras na redação de textos. Considera-se que seu uso pode contribuir para o aprendizado, fazendo diminuir o tempo de invocação de nomeações.

Por último, a lista se completa com um redator de voz destinado a ultrapassar os obstáculos expressos por meio dos itens a), b), c), f), h), j) e l). Esse instrumento torna possível, também, evitar erros ortográficos e erros de atenção.

Todos os itens acima apresentados encontram-se sumarizados no Apêndice A.

Após essa análise, o passo seguinte consistiu em simular situações no Laboratório de Pesquisa Desenvolvimento de Tecnologia Assistiva, com o Prof. Borges, por intermédio de um protótipo de interface gráfica criado para esta pesquisa, sendo testado simulações, passo a passo, com a própria pesquisadora, que é disléxica, aliando os dados obtidos por esse capítulo e os anteriores como instrumento para idealização do questionário.

4 METODOLOGIA

4.1 IDEALIZAÇÃO

A pesquisa se iniciou com um levantamento bibliográfico destinado a subsidiar a criação de uma lista de funcionalidades necessárias para recursos tecnológicos de computação que visam tornar a produção textual de pessoas com dislexia mais segura e sua leitura o mais fluente possível. Em paralelo à pesquisa bibliográfica, ao longo de 14 meses, realizou-se a segunda etapa desta investigação, na qual se procedeu à construção e à simulação para criação de recursos para texto, com a parceria e orientação do Professor José Antônio Borges, do Laboratório de Tecnologia Assistiva, do HCTE-UFRJ.

Com esse auxílio, foram analisados interfaces e recursos de um protótipo para acessibilidade na leitura e escrita de um disléxico. Essa simulação foi feita pela própria autora, que é disléxica, e buscou analisar questões relacionadas à memória e à atenção e percepção visomotoras na realização de atividades de leitura e escrita.

Em seguida, foram analisados, a partir de um olhar funcional dirigido à dislexia, diversos recursos disponíveis utilizados por disléxicos com o intuito de contornar ou superar as próprias dificuldades nesse tipo de tarefa. Da mesma forma que na simulação, a análise incidiu sobre questões que envolvem a memória, a atenção e a percepção visuomotoras na realização de atividades de leitura e escrita. Cumpridas essas etapas, foi construído o questionário destinado a levantar as necessidades que mais importam na construção de um texto para um disléxico.

Cada uma das funcionalidades já mencionadas foi avaliada, de forma a abranger as diversas variantes, com o auxílio do grupo de indivíduos com dislexia para utilizar, analisar e propor novas configurações e novos recursos.

O questionário foi aplicado a pessoas com e sem dislexia, com a finalidade de obter uma avaliação de sua efetividade em diversas situações. O público-alvo consistiu em estudantes do último ano do ensino médio e de acadêmicos universitários (graduação, especialização, mestrado e doutorado). Assim, o questionário foi sendo concebido de acordo com os dados pesquisados, conforme se delinearam as questões funcionais que caracterizam o aprendizado de um disléxico, como também por intermédio do simulador Lexos, criado como um simulador de ferramentas de acessibilidade para dislexia.

Conforme foi explicado anteriormente, o objetivo inicial deste estudo consistia em criar um editor de textos que dispusesse de diversas configurações e, com isso, proporcionasse uma utilização confortável por uma pessoa com dislexia. Esse editor teria como base de implementação as estratégias preconizadas pela literatura, que seriam consubstanciadas em funções do programa. No entanto, o número de situações a tratar se mostrou muito grande, dada a diversidade das manifestações da dislexia.

Além disso, seria mais prudente, antes que a pessoa com dislexia utilizasse um editor com centenas de funcionalidades, que pudesse fazer uso de um mecanismo de testes que, pelo menos parcialmente, indicasse um padrão de configuração inicial do editor, que posteriormente se adequasse para cada necessidade individual. Por isso, tornou-se inviável criar o suporte tecnológico desejado sem uma equipe multidisciplinar. Seria, ademais, necessário mais tempo para desenvolvê-lo, situação agravada pela Pandemia de COVID que se abateu sobre o mundo em 2020. No entanto, sua plataforma foi de grande base para simulação e formatação das perguntas para o questionário.

O Lexos foi, então, utilizado com uma nova proposta: uma ferramenta computacional criada para simular recursos sugeridos em questionários para indivíduos com dislexia, que deve servir como ponto de partida para a construção de recursos, atendendo, presumivelmente, a disléxicos em vida acadêmica ativa, que poderão alcançar uma melhor compreensão sobre as dificuldades operacionais que enfrentam, mediante as configurações dos editores de texto. Esse programa também se propõe a avaliar continuamente os ganhos adquiridos pelo uso de funcionalidades cada vez mais adequadas.

Tal utilização, seguiu a premissa de uma proposta de Inclusão Sociodigital e da Tecnologia Assistiva, de forma clara e objetiva, respeitando as funcionalidades de cada indivíduo, visando um futuro de materiais didáticos e recursos de suporte acessíveis (CTA, 2020a, 2020b).

4.2 DESCRIÇÃO DO SIMULADOR

A partir do levantamento de requisitos realizado no capítulo III, muitas funcionalidades e configurações foram implementadas ou previstas. Além dessas opções, que têm fundamento essencialmente técnico e encontram suporte na bibliografia disponível sobre o tema, ao apresentar a ideia do programa a alguns especialistas acabou-se por incluir algumas

possibilidades não previstas originalmente. A primeira delas é a possibilidade de acompanhamento do processo de avaliação por um terapeuta, que pode registrar diversas sessões de teste, presumivelmente associadas à evolução (para melhor ou pior) que pode ocorrer com a pessoa, ao longo do tempo, por intermédio da interação com editores de texto mais apropriados. A segunda, é proporcionar ao usuário uma busca interativa das configurações do processo de editoração que lhe sejam mais favoráveis e o registro de suas preferências, tanto para si quanto para um possível terapeuta.

Deve-se frisar que o produto em desenvolvimento não é um editor de textos, mas sim, um conjunto de recursos que pode se tornar um mecanismo de avaliação ou, ainda, de configuração a ser integrados a um editor de textos multiconfigurável ou funcionar, simplesmente, como um mecanismo *off-line* de avaliação empírica de funcionalidades desejáveis para os usuários em questão.

4.3 APRESENTAÇÃO GERAL DA INTERFACE DO SIMULADOR DE ANÁLISE

Esta seção apresenta uma breve sequência de telas do simulador e aplicativo Lexos, que ilustra, de forma razoavelmente precisa, o modo usual de operação. O programa exibe uma janela composta por três áreas.

No topo dessa janela existe um sistema de menus *popup* e alguns ícones de atalho para as principais funções. No centro da janela está a área de exibição dos testes (área textual), na qual as características do texto são modificadas (configuradas), segundo as diversas possibilidades que o Lexos prevê. Já na parte inferior existem alguns botões relacionados ao registro dos testes e avaliações sobre as configurações atuais.⁴

Um texto pré-escolhido é apresentado de forma configurável, visando obter-se um modelo o mais confortável possível para um usuário em particular, uma vez que se percebeu ao longo da pesquisa o quanto as distorções visuoperceptivas podem prejudicar a manutenção do foco de atenção. A figura 19 ilustra uma situação típica de um teste de leitura.

⁴ Dependendo das funções, a configuração dos botões pode ser modificada. Em particular, o registro da nota atribuída a cada atividade realizada é aquela apresentada durante um teste de leitura.

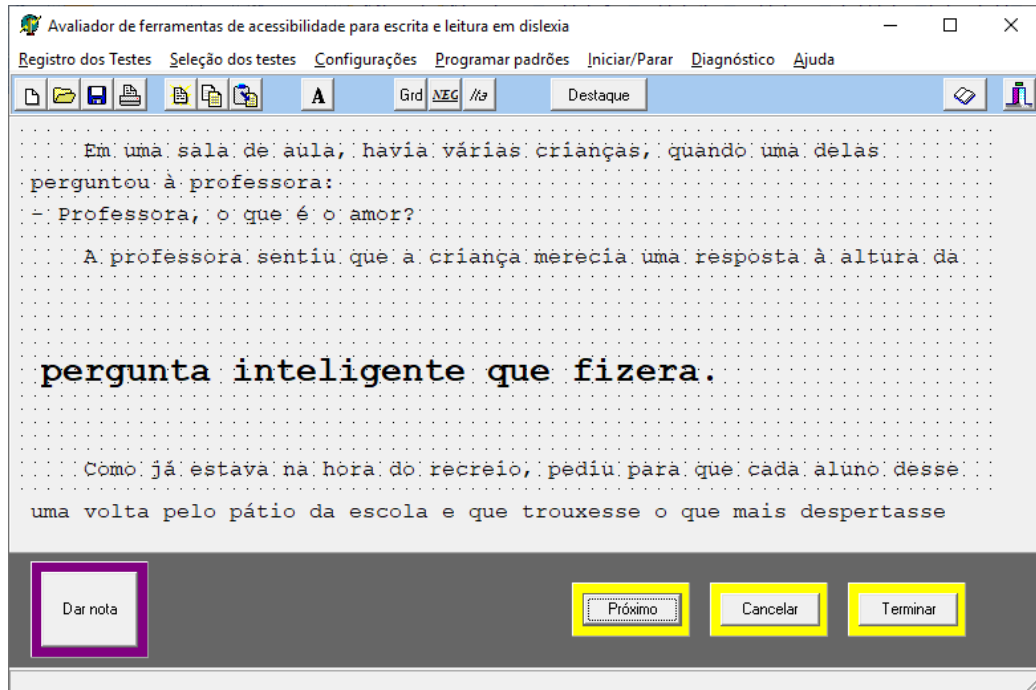


Figura 19: Teste de leitura típico
Fonte: simulador e aplicativo Lexos

Pode-se notar a aplicação de algumas funcionalidades incomuns em editores de texto convencionais, mencionadas a seguir.

- a) o fundo da área textual apresenta um pontilhado em toda sua extensão. Como é possível imaginar, as características desse pontilhado, como, por exemplo, sua densidade, podem variar;
- b) a linha atual de leitura que fica separada e é visualizada com letras de tamanho maior do que as outras;
- c) o estilo de letras, que é monoespaçado.

É razoável supor que mesmo uma configuração básica como essa vá suscitar necessidades de ajuste de elementos como o tamanho e a extensão da grade ou a coloração e a ampliação de partes, que não foram previstos na definição do programa. É óbvio que o Lexos não dá suporte a tudo o que a imaginação pode supor, mas, mesmo incompleto, deve levar o usuário e/ou seu terapeuta a intuir melhorias úteis, que não estão disponíveis na versão testada.

Algumas funções, durante a execução, ficam inibidas para dar maior segurança à operação. Por exemplo, não é possível executar funções de configuração de usuário quando um

teste está em andamento. A operação das funções é feita através de menus *popup*, selecionados com mouse ou teclado, como mostrado na figura 20.

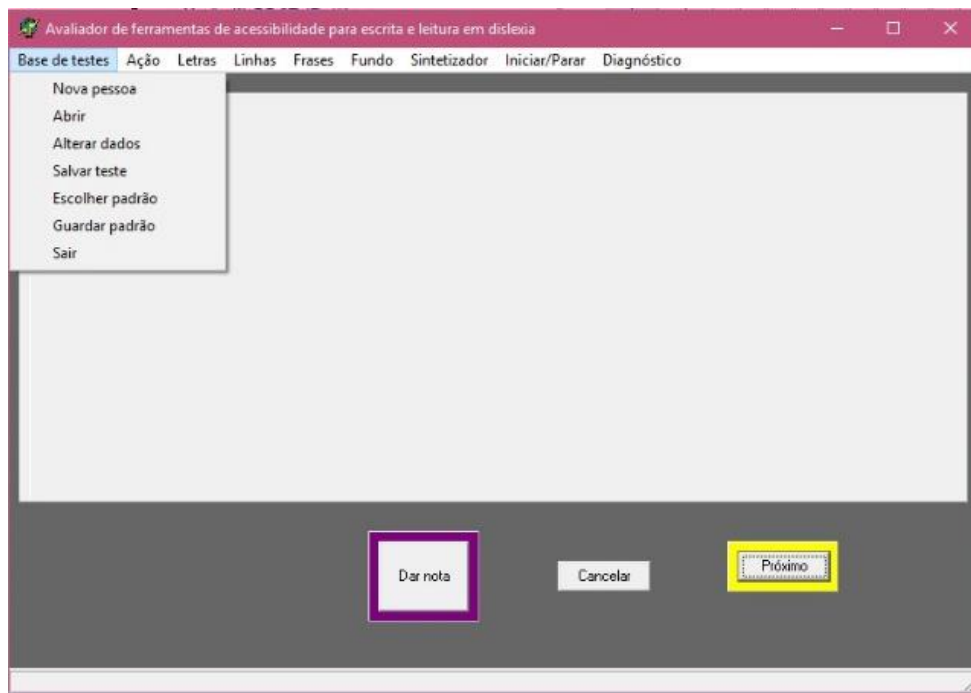


Figura 20: Menu principal com opção inicial
Fonte: simulador e aplicativo Lexos

Na figura 21, com esse comando, mais uma vez foram testados aspectos visuoperceptivos, como o conforto visual no contraste da letra ao fundo e o tamanho e o tipo de fonte. Pode-se observar que diversos comandos são disponibilizados aos usuários para a alteração da configuração das letras, de acordo com suas próprias necessidades e preferências.

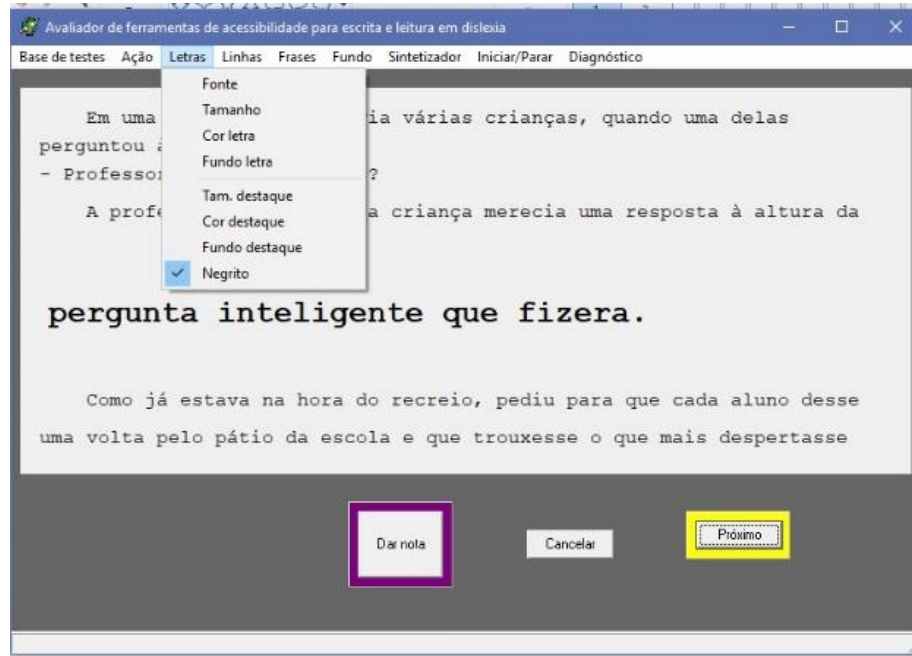


Figura 21: Opções de alterações possíveis das letras durante a execução dos testes
Fonte: simulador e aplicativo Lexos

O menu principal é composto pelas seguintes opções:

- a) base de testes – são funções relacionadas ao registro do usuário e também dos testes, fator que, na formulação do questionário, foi também considerado. Foi descartada pela pesquisadora a hipótese de não ser anônimo. Para fim de cadastro, o questionário deveria apresentar a opção de inserir um novo usuário, conforme observa-se na figura 22.

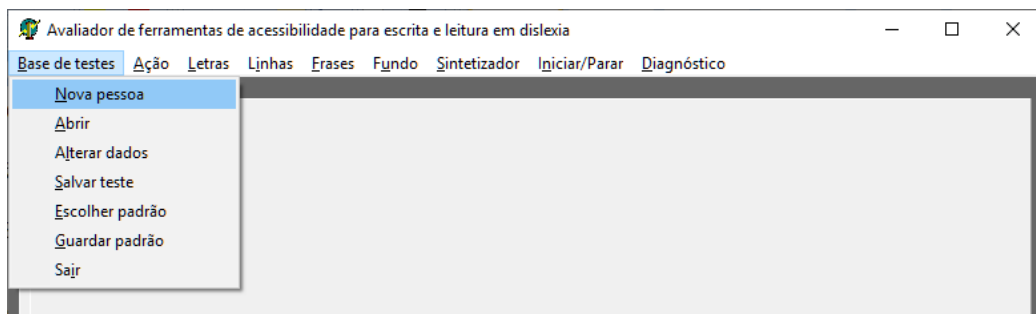


Figura 22: Opções de menu de base dos testes
Fonte: simulador e aplicativo Lexos

- b) ação – possibilita a escolha do tipo de teste, que pode ser uma atividade de leitura ou de escrita, conforme observa-se na figura 23.

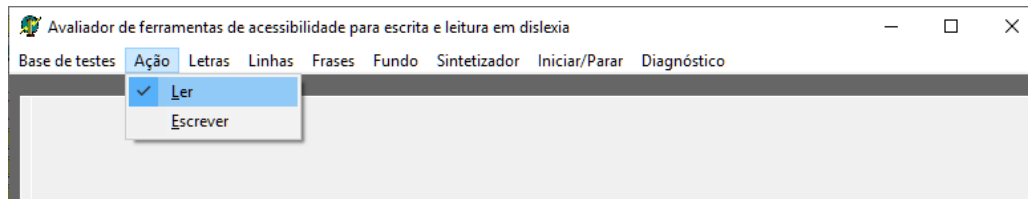


Figura 23: Tipos de ação possíveis: ler ou escrever
Fonte: simulador e aplicativo Lexos

- c) letras – permite a configuração das características das fontes usadas na apresentação geral e na linha de destaque, o que mostram as figuras 24 e 25.

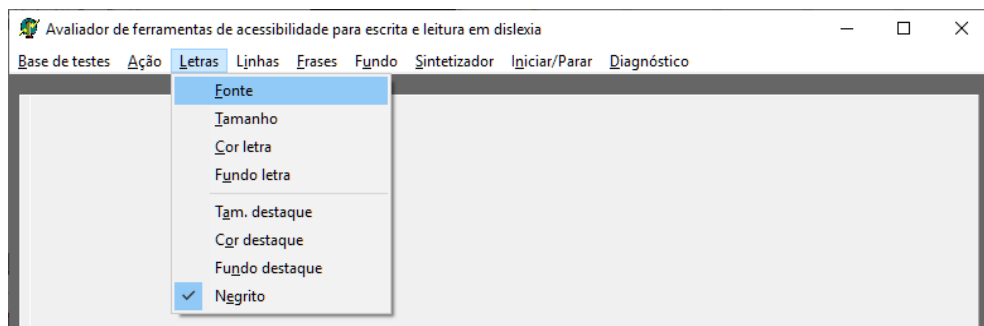


Figura 24: Opções disponíveis para configurar os caracteres e o trecho a ser destacado
Fonte: simulador e aplicativo Lexos

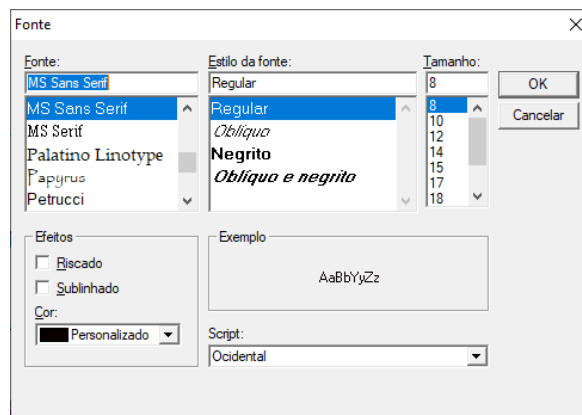


Figura 25: Opções para escolha da configuração do tipo de letra
Fonte: simulador e aplicativo Lexos

- d) linhas – possibilita a definição da geometria e da distância entre as linhas do texto.

- e) frases – o programa permite que o texto de teste seja composto de frases digitadas, arquivadas ou simplesmente extraídas aleatoriamente de um arquivo contendo exemplos, como mostra a figura 26, a seguir.

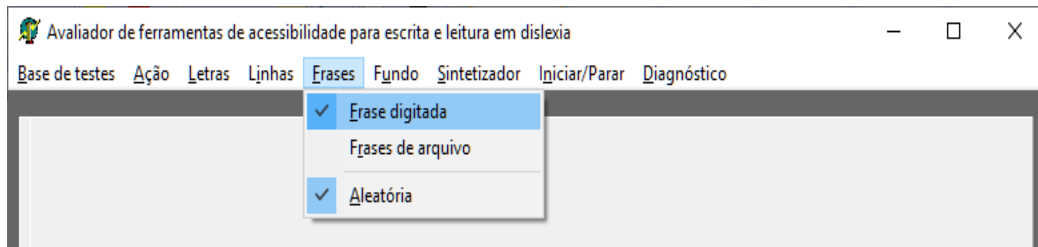


Figura 26: Opções de tipo de frase
Fonte: simulador e aplicativo Lexos

- f) fundo – esse item proporciona a seleção do fundo da tela, que pode ser redefinido. Na figura 27, que segue, podem ser visualizadas as opções disponibilizadas aos participantes da pesquisa.

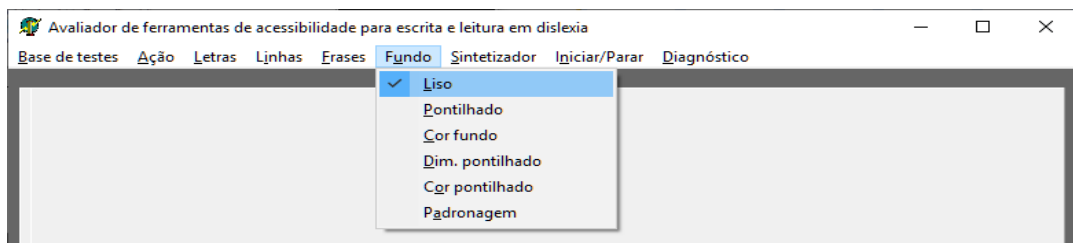


Figura 27: Opções disponíveis para a configuração do fundo da tela
Fonte: simulador e aplicativo Lexos

- g) sintetizador – o programa permite que as frases exibidas e as teclas sejam sintetizadas. O teste com o sintetizador de voz, ao ser executado pela pesquisadora sob a supervisão do professor José Antônio Borges, auxiliou-a em dois aspectos na leitura: manter a atenção no que estava lendo e ter a opção de utilizá-lo para se concentrar só na decodificação da mensagem ouvida. Esse item permite escolher qual sintetizador de voz será utilizado. As opções disponíveis são apresentadas na figura 28.

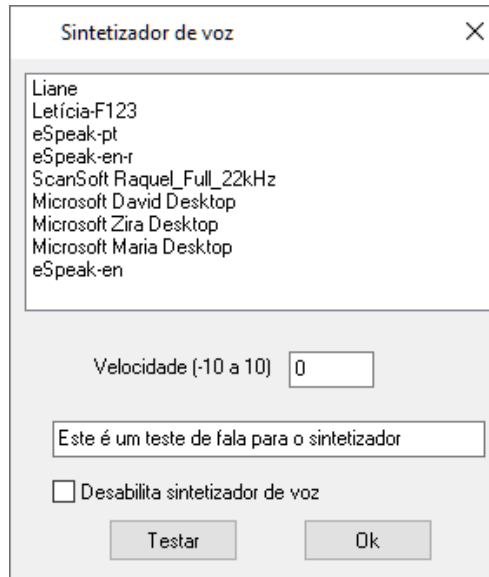


Figura 28: Possibilidades de sintetizador de voz oferecidas aos participantes
Fonte: simulador e aplicativo Lexos

- h) iniciar/parar – essa função inicia uma sequência de testes pré-programados.
- i) diagnóstico – inicia o registro da avaliação.

4.4 REGISTRO DAS SEÇÕES NO SIMULADOR

As seções de teste são sequências de configuração variada, associadas a avaliações feitas pela própria pesquisadora, sob a orientação do professor José Antonio Borges. Mas, pensando em futuras simulações realizadas para as áreas de pesquisa, educação e terapêutica, o recurso a seguir foi idealizado para armazenar as informações de forma permanente em um pequeno sistema de base de dados convencional, que pode, inclusive, ser utilizado por outros programas, ou seja, fora do Lexos. Na figura 29, pode-se ver a tela que o usuário visualiza para efetuar seu registro no sistema.

Figura 29: Tela de registro do usuário na base de dados
Fonte: simulador e aplicativo Lexos

Nesta função é possível especificar quem é o usuário em teste e guardar, também, informações extras, o que a torna particularmente útil se for o caso da utilização de terapeutas. O programa permite que esse tipo de informação seja fornecido ou alterado durante a sequência de testes, caso necessário. Assim, diversas pessoas podem realizar os mesmos testes em rodízio no mesmo equipamento, conforme mostra a figura 30.

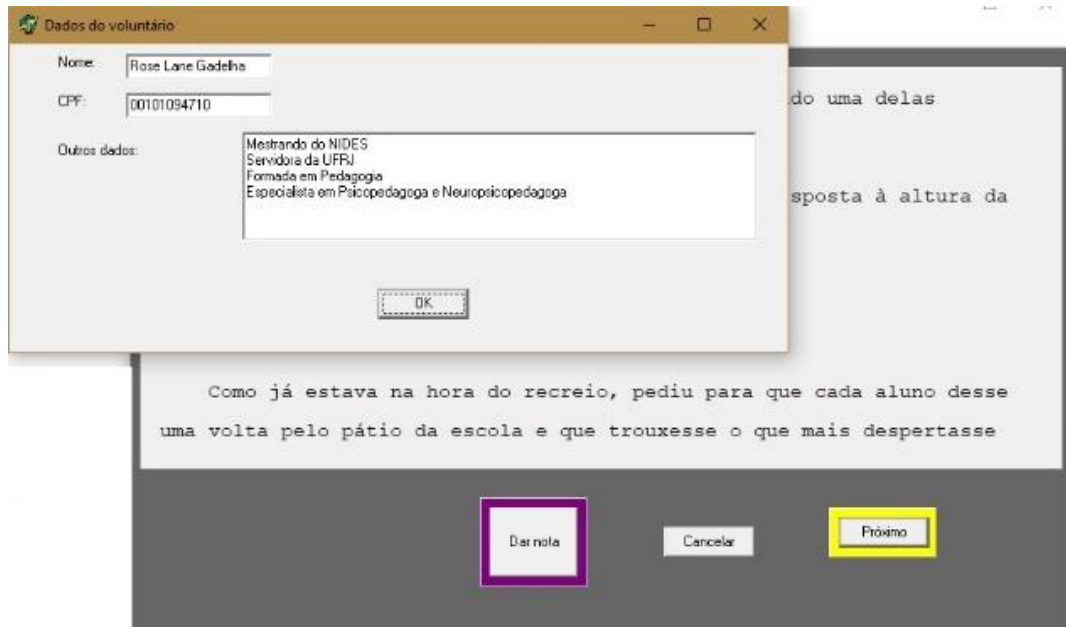


Figura 30: Alteração em tempo real das informações de teste
Fonte: simulador e aplicativo Lexos

O recurso a seguir não se mostrou relevante para a formulação do questionário. Todavia pode ser útil, futuramente, em testes no simulador. O usuário pode atribuir uma nota relativa à efetividade da configuração do programa que utilizou, conforme mostra a figura 31.

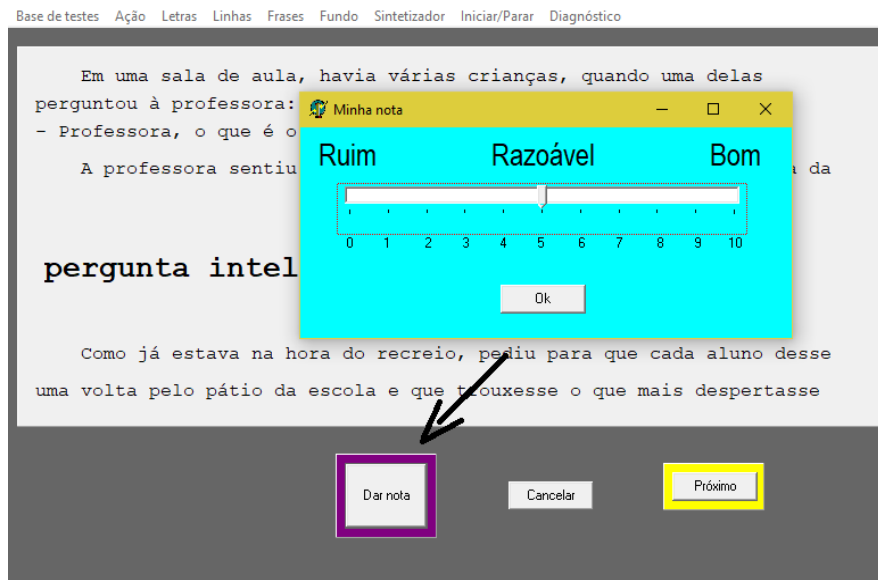


Figura 31: Modo como os usuários podem atribuir notas ao concluir os testes
Fonte: simulador e aplicativo Lexos

Por fim, na figura 32, visualiza-se um recurso do simulado que foi pertinente para a concepção do fechamento do questionário. Pode-se observar o espaço reservado para que os participantes da pesquisa pudessem manifestar as próprias impressões sobre os testes realizados, deixando seus comentários.

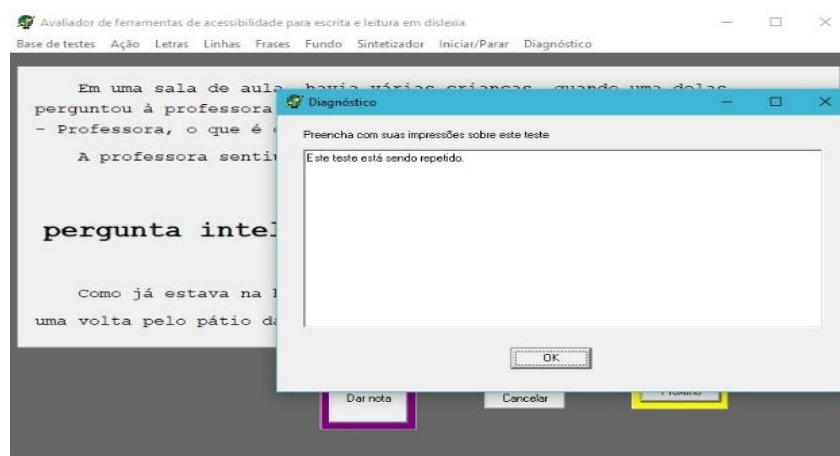


Figura 32: Espaço programado para os usuários redigirem comentários sobre os testes
Fonte: simulador e aplicativo Lexos

4.5 MANIPULAÇÃO DA BASE DE DADOS

No horizonte futuro do desenvolvimento do programa deverão ser incorporadas algumas funcionalidades para manipulação e manutenção da base de dados, em particular, operações de

remoção, listagem, busca e alteração de informações. Essas funções ainda não foram implementadas, sendo possível acessar a base de dados por intermédio dos utilitários de manutenção convencionais para base de dados (ferramentas de administração), como o PHPMYADMIN ou um programa similar, que permite visualizar e fazer alterações de forma genérica. Mas, aqui, convém advertir que esse tipo de ferramenta não é indicado para o usuário final: é somente o que está disponível neste momento.

A partir da simulação, foi possível conceber um questionário que buscou conhecer as dificuldades e as estratégias utilizadas com maior frequência nas atividades envolvendo leitura e escrita, além do potencial assistivo associado a diversos recursos tecnológicos disponíveis.

Sendo assim, este questionário foi estruturado com treze perguntas divididas em quatro seções, sendo a primeira destinada à identificação e ao endereço de e-mail do respondente. A segunda sessão foi destinada para os dados pessoais, atividade acadêmica atual e pesquisa em relação às dificuldades de escrita ou leitura e a algum transtorno de linguagem associado. A terceira sessão voltou-se para uma abordagem mais específica acerca das dificuldades e estratégias para a leitura, escrita, memória, organização, decodificação, entre outras, adotadas pelos respondentes. Já a última sessão dedicou-se às dificuldades e estratégias possíveis relacionadas à funcionalidade do aprendizado (funcionalidade baseada nas funções executivas do aprendizado como atenção, memória, organização, planejamento, metacognição, entre outras).

Os dados apresentados neste capítulo e nos anteriores serviram de base para a análise das respostas dadas por disléxicos adultos de vida acadêmica ativa.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A ABD já conseguiu, com sua luta, alguns avanços em relação ao reconhecimento funcional de um dislético e em relação aos direitos a acompanhamento e adaptações, nomeadamente no vestibular e nos concursos públicos. Tais direitos são assegurados pela Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), pela Lei 9.394/1996 (BRASIL, 1996) e pela legislação do Conselho Nacional de Educação (CNE), que dão amplo amparo aos educadores para enfrentar dificuldades de aprendizagem relacionadas com a linguagem (dislexia, disgrafia e disortografia). Nesse contexto, os disléticos são considerados indivíduos com necessidades educacionais especiais e específicas de leitura.

Merecem igualmente destaque nesse sentido os seguintes dispositivos legais: a) apoio para atendimento ao dislético, assegurado pela Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 (BRASIL, 1990), também conhecida como Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) e pela Lei 9.394/96 (BRASIL, 1996); b) Deliberação CEE nº 11/96 (CEE, 1996); c) Indicação CEE nº 5/98, de 15/4/98 (CEE, 1998a); d) Parecer CEE nº 451/98, de 30 de julho de 1998 (CEE, 1998b); e) Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999 (BRASIL, 1999); f) Plano Nacional de Educação - Lei nº 10.172, de 9 de Janeiro de 2001 (BRASIL, 2001); g) Parecer CNE/CEB nº 17/2001 (CNE/CEB, 2001a); h) Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de setembro de 2001 (CNE/CEB, 2001b); e i) Programa Estadual para Identificação e Tratamento da Dislexia na Rede Oficial de Educação - Lei n.º 12.524, de 2 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007).

Toda a legislação existente em nível educacional não é específica para a dislexia ou dificuldades de aprendizagem, pois se refere sempre apenas à inclusão escolar como um direito de qualquer cidadão. Tal inespecificidade torna necessárias adaptações metodológicas. Mas, o mais grave é que a dislexia e os demais transtornos de aprendizagem não são devidamente conhecidos por professores do ensino básico e/ou, muito menos, por professores universitários. Em diversos casos, o docente não imagina que o graduando possa ser dislético ou sofrer com outro transtorno de aprendizagem, já que alguns chegam ao ensino superior sem ser diagnosticados ou, pior, sem se entenderem como disléticos.

Nas universidades, percebe-se, em várias situações, a presença de disléticos diagnosticados e não diagnosticados. No entanto, por se tratar de um transtorno, e não de uma “deficiência”, ainda não há nenhum censo que aponte o número exato de disléticos nas

universidades. Por essa razão, segundo a Diretoria de Acessibilidade (DIRAC), da UFRJ, existe uma estimativa baseada na procura de adaptações metodológicas, mas não é possível determinar uma porcentagem precisa. Esse dado reforça e confirma a importância desta dissertação e dos questionamentos que ela faz e também evidencia a existência de uma demanda que se torna cada vez mais presente nas universidades: aquela dos alunos com dificuldades de aprendizado devidas a deficits na leitura e na escrita, em particular, a dos estudantes com dislexia.

Como já foi dito no capítulo II, a dislexia é um transtorno de linguagem específico, significativo e inesperado que atinge as habilidades nucleares da leitura (precisão, fluência e, com frequência, compreensão) e da escrita (ortografia e produção textual). Dada a relevância dessas atividades, as perguntas que compõem o questionário aplicado no âmbito deste estudo buscaram saber quais os recursos hoje existentes capazes de atender à necessidade de desenvolvimento metacognitivo. Também se procurou saber se tais recursos se baseiam nas especificidades funcionais de pessoas com dislexia e suas comorbidades (disgrafia, disortografia, discalculia, transtorno do déficit de atenção e Síndrome de Irlen), levando em conta, ainda, os tipos de dislexia, as percepções e, principalmente, a discriminação ou a distorção visual, assim como a análise fonética e a percepção de letras e palavras completas.

Dentre as comorbidades, pode-se enumerar: a ansiedade, a impulsividade, a dificuldade de administrar o tempo de execução das tarefas, o déficit de atenção, a apresentação de fadiga após leitura e, algumas vezes, a hiperatividade (PERES, 2014).

Disléxicos podem igualmente apresentar sensibilidade exagerada à luz e ver imagens distorcidas, o que dificulta a manutenção do foco de atenção. Ademais, pode haver coceira nos olhos, ardência e lacrimejamento, que se associam com um cansaço visual crescente e sonolência (MORAIS, 2019).

Como consequência, os disléxicos podem ter as seguintes dificuldades: a) compreender a decodificação dos signos (TEIXEIRA, 2006); b) estabelecer a lateralidade necessária para a utilização dos recursos no computador (CAMPOS, 2014); c) armazenar e invocar as informações como nomeações (TEIXEIRA, 2006) e memória de trabalho; d) organizar e processar as ideias ou o sequenciamento dos pensamentos na escrita, resultando em uma fragmentação do raciocínio (CAMPOS, 2014); e) ler os signos para fazer uma classificação (TEIXEIRA, 2006) e organizar as atividades oculares durante a leitura, o que pode gerar um comprometimento visual que fragmenta a decodificação das informações (COSTA, 2017).

Levando em consideração todas essas peculiaridades associadas à dislexia, para esta tese foi formulado um questionário com o objetivo de reunir informações para a construção de um aplicativo voltado para disléxicos. Futuramente, tal aplicativo poderá vir a ajudar indivíduos não só com dislexia, mas com qualquer transtorno de linguagem, em especial, aqueles que têm uma vida acadêmica ativa, o que exige e envolve muitas atividades de leitura e escrita. Nesse sentido, as questões buscam entender a verdadeira demanda existente na comunidade acadêmica adulta.

O questionário foi criado pela plataforma *Google Forms*, escolhida por ter uma interface mais acessível, que disponibiliza um link de acesso aos participantes. Por meio desse formulário, também é possível controlar quando se encerra o preenchimento do questionário. Esse link (<https://forms.gle/UHpqaKcxhpuszofM9>) foi encaminhado por e-mail a membros de centros estudantis a fim de que fosse divulgado entre o público-alvo. Foi divulgado também nas redes sociais da ABD.

Responderam às perguntas, principalmente, alunos de cinco universidades do Rio de Janeiro: a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade Federal Fluminense (UFF), a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e a Universidade Estácio de Sá (UNESA).

Ao todo, foram obtidas 110 respostas. Aqueles que responderam que não tinham dislexia eram encaminhados para a página final do formulário, que contém um agradecimento e reafirma o público-alvo da pesquisa. Do total de respondentes, 39 disseram ter dislexia. No entanto, quatro respostas se mostraram repetidas, o que redundou em um total de 35 respostas válidas, cuja análise apresenta- a seguir. Os respondentes tinham de 18 a 69 anos.

No gráfico 1, a seguir, apresentam-se os resultados relativos à quantidade de pessoas com dislexia por nível de ensino. Pode-se observar que predominaram estudantes de graduação e mestrado.

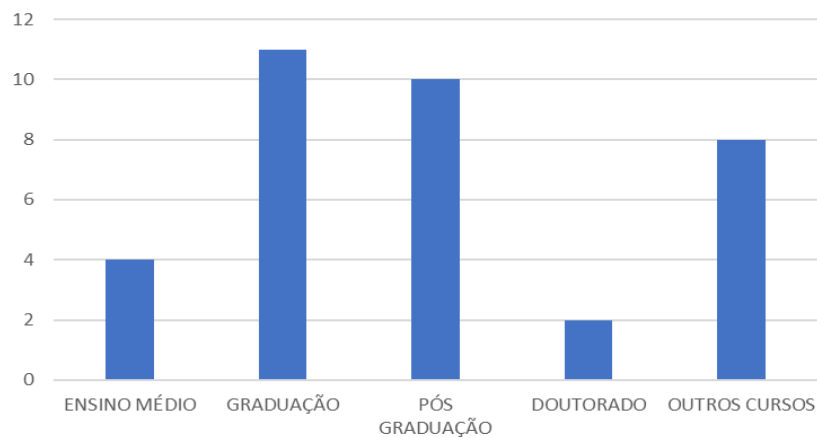


Gráfico 1: Respondentes com dislexia por nível de ensino
Fonte: elaboração própria

A leitura, para um disléxico, muitas vezes vai exigir o desenvolvimento de estratégias para suprir as lacunas deixadas por seu processo de alfabetização. Ele pode apresentar imensa dificuldade de decodificar e reconhecer as palavras e converter os símbolos gráficos em sons por meio do estabelecimento de correspondências entre grafemas e fonemas. Além disso, falhas na consciência fonológica (capacidade de discriminar e manipular os fonemas da fala) podem interferir na sua decodificação na leitura. No gráfico 2, que segue, apresentam-se as dificuldades na leitura e na escrita ou o distúrbio relacionado com essas habilidades que os respondentes declararam ter, lembrando que cada indivíduo podia assinalar mais de uma alternativa. Pode-se observar que a dificuldade expressa com maior frequência foi referente à capacidade de concentração na leitura e na escrita.

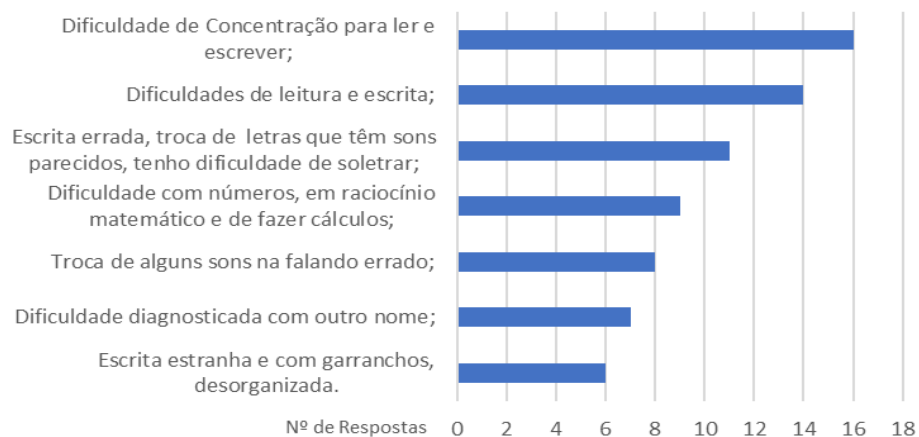


Gráfico 2: Dificuldades gerais enfrentadas nas atividades de leitura e escrita
Fonte: elaboração própria

O gráfico 3, logo a seguir, resume os resultados obtidos em relação especificamente às causas das dificuldades que se manifestam nas atividades de leitura – aqui também era possível escolher mais de um item. Pode-se constatar que a perda da sequência da leitura quando seu objeto é um texto longo foi a dificuldade expressa com maior frequência, seguida da confusão no raciocínio na tarefa de interpretação, após algum tempo desempenhando essa atividade, e do sono.

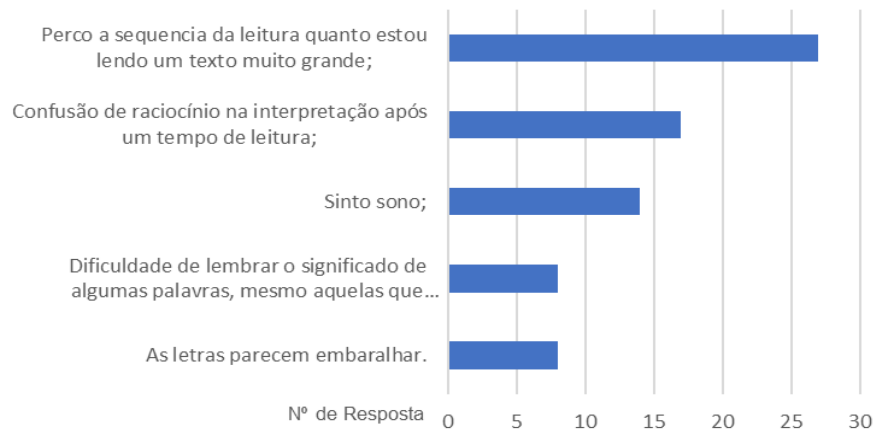


Gráfico 3: Dificuldades associadas especificamente à leitura
Fonte: elaboração própria

5.1 DIFICULDADE EM RELAÇÃO À ESCRITA

Dando continuidade à apresentação dos resultados, o gráfico 4 resume os resultados relativos às dificuldades que os respondentes enfrentam na produção de textos ou, de maneira geral, em sua escrita. É possível notar que, para a maioria dos respondentes, é infrequente a ocorrência de escrita espelhada, que se dá “pouco” ou “nunca”:

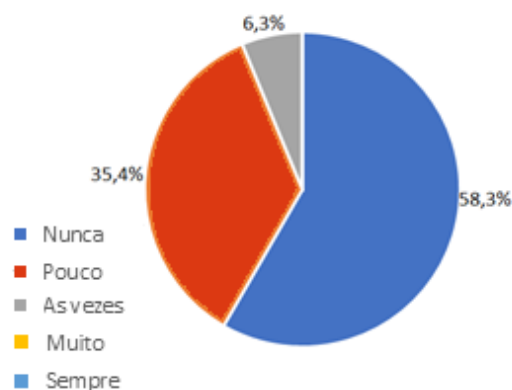


Gráfico 4: Frequência com que se manifesta a escrita espelhada
Fonte: elaboração própria

Já o gráfico 5 apresenta as respostas dadas sobre a ocorrência de aglutinação na escrita dos indivíduos, ou seja, não dar espaço entre as palavras ou não obedecer a pontuações. Constata-se que se mostrou mais frequente a ocorrência ocasional (“nunca” e “às vezes”) desse fenômeno.

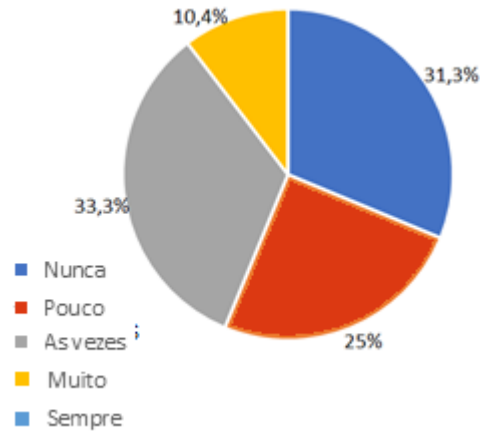


Gráfico 5: Frequência com que se manifesta a aglutinação na escrita
Fonte: elaboração própria

A seguir, o gráfico 6 mostra os resultados relativos à frequência com que a troca de letras e fonemas acontece na escrita dos respondentes. Pode-se notar que, na maioria dos casos, esse fenômeno foi pouco frequente, ocorrendo pouco, às vezes.

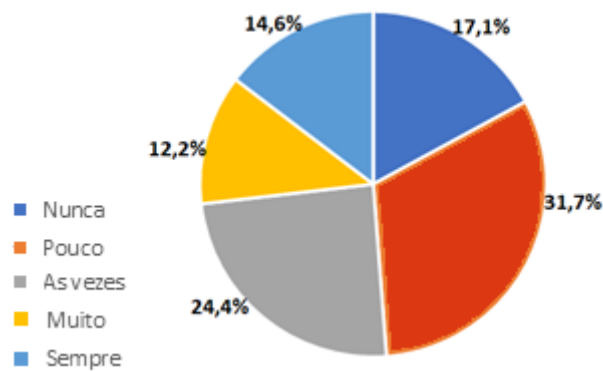


Gráfico 6: Frequência com que ocorre a troca de letras ou fonemas
Fonte: elaboração própria

Por sua vez, o gráfico 7, referente à invocação de nomeações, sumariza os resultados quanto à dificuldade de lembrar nomes de pessoas, nomenclaturas e locais, mesmo os mais

usados pela pessoa. Conforme pode-se observar, trata-se de um problema enfrentado com baixa frequência (pouco ou às vezes) pela maior parte dos respondentes.

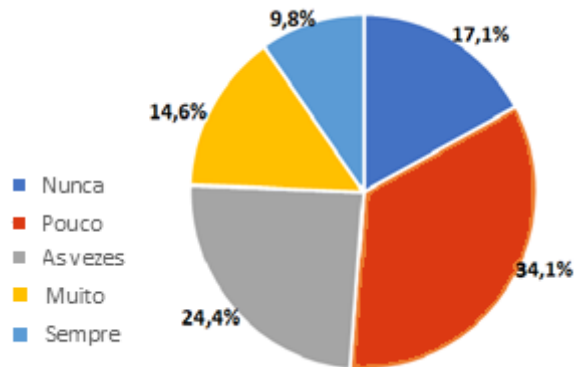


Gráfico 7: Frequência com que se manifesta a dificuldade de invocar nomeações
Fonte: elaboração própria

O gráfico 8 apresenta, em seguida, os dados referentes à autopercepção da escrita fragmentada. Com essa questão, procurou-se saber se os indivíduos que responderam os questionários e se declararam disléxicos com vida acadêmica ativa, conseguem perceber, ao reler o que escreveram, se ocorreram saltos no raciocínio. Pode-se constatar que a maioria disse não perceber com frequência a referida fragmentação.

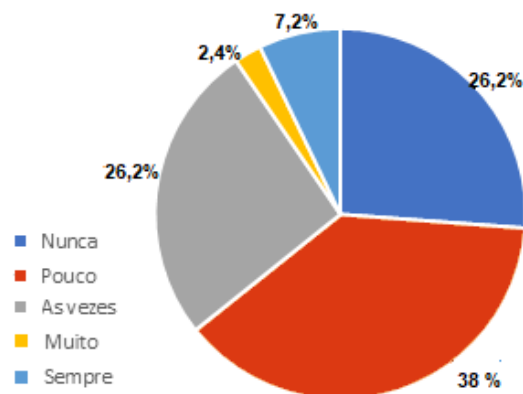


Gráfico 8: Frequência com que os indivíduos percebem a fragmentação da própria escrita
Fonte: elaboração própria

Por sua parte, no gráfico 9, veem-se os resultados relativos à fragmentação de raciocínio durante atividades de escrita. Essa questão se relaciona com a anterior, buscando saber se os indivíduos fragmentam as informações de maneira geral na escrita. É possível notar que a maioria afirmou apresentar tal dificuldade, ainda que com baixa frequência (“pouco” ou “às vezes”).

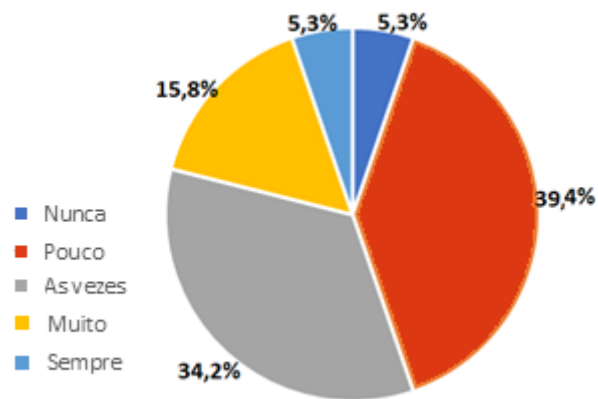


Gráfico 9: Frequência com que os respondentes disseram fragmentar as informações na escrita em geral
Fonte: elaboração própria

5.2 ESTRATÉGIA DE ENFRENTAMENTO ÀS DIFICULDADES

O gráfico 10, seguinte, sumariza as respostas referentes às estratégias mais usadas pelos participantes para facilitar a leitura. Nessa questão, os respondentes também podiam marcar mais de um item. Pode-se constatar que ler diversas vezes, fazer paradas estratégicas, ler em voz alta e assistir a vídeos sobre o assunto antes da leitura foram as estratégias mais comumente empregadas.

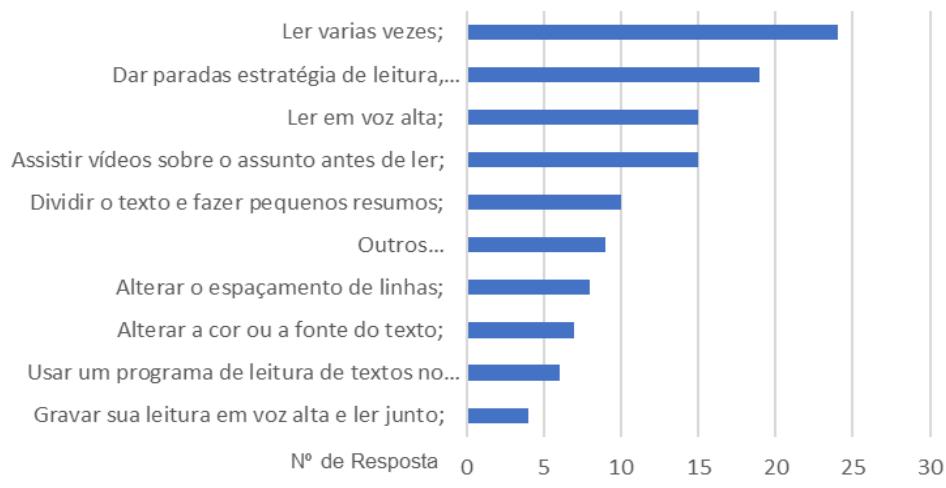


Gráfico 10: Estratégias usadas para facilitar a leitura
Fonte: elaboração própria

Por seu turno, o gráfico 11 sumariza os resultados relativos às estratégias usadas pelos respondentes com a finalidade de manter a qualidade da escrita. Nessa questão, era igualmente possível marcar mais de um item. Conforme se observa, um repertório menos vasto de

estratégias se associa à escrita do que à leitura, sendo as principais “rever cada parágrafo redigido” e “solicitar a outra pessoa uma revisão”.

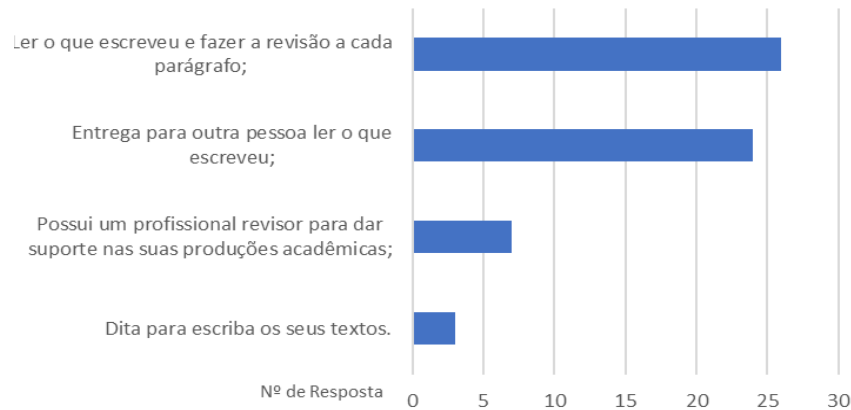


Gráfico 11: Estratégias para manter a qualidade da escrita

Fonte: elaboração própria

O gráfico 12 resume as estratégias empregadas para manter a construção de memória no raciocínio envolvido na escrita. Mais uma vez, os respondentes podiam escolher mais de uma opção. Observa-se que as mais frequentes foram o isolamento para manter a concentração e o uso de recursos tecnológicos.

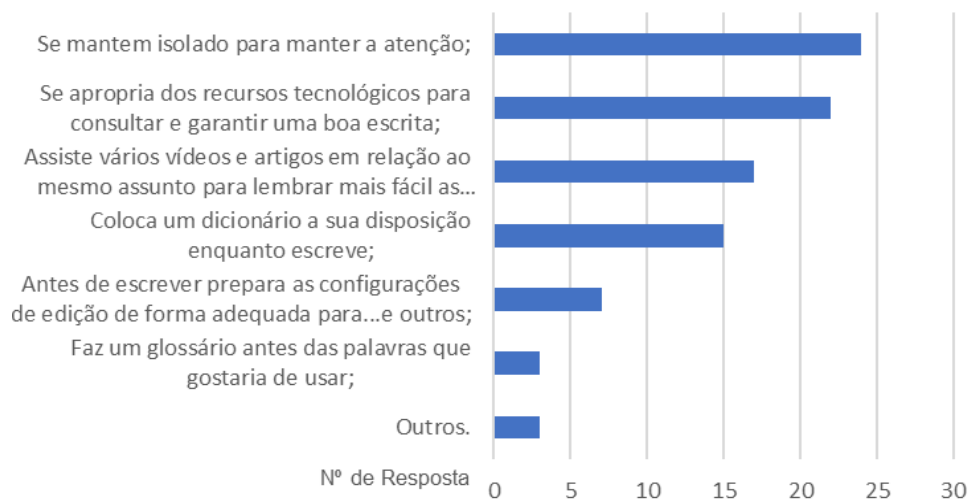


Gráfico 12: Estratégias para construir memória no raciocínio que envolve a escrita

Fonte: elaboração própria

Como já foi dito, a escrita envolve muitas funções do cérebro, como a memória de trabalho, ou seja, a memória operacional, o que, por consequência, vai afetar tanto a concentração na escrita quanto o entendimento. Isso torna o aprendizado de uma segunda língua

um grande desafio, que para muitos disléxicos parece impossível de superar, o que pode afetar, além da autoestima, seu processo de educação em longo prazo. Isso porque o domínio de uma segunda língua é considerado hoje um dos pré-requisitos quando se trata da educação em nível superior.

Depois dessas questões fechadas, essa seção do questionário encerrou-se com uma pergunta, em que foi pedido para o respondente citar outras estratégias usadas por ele (a) para leitura, escrita e para manter a tenção. A seguir, apresenta-se uma análise a partir das respostas dessas questões.

Uma grande diversidade de estratégias criadas pelos próprios respondentes para ler foi mencionada, como: a) utilizar uma régua para direcionar a linha em textos mais difíceis; b) construir uma biblioteca para consulta de vários assuntos; c) fazer pausas constantes, assistir a vídeos e visualizar croquis da obra que está sendo lida, como faz uma profissional da Arquitetura; d) utilizar desenhos e fazer setas em pequenos resumos; e) gravar a lógica inserida no texto; f) dar zoom e diminuir o brilho na tela do celular; g) ler em voz baixa ou lançar mão do audiolivro; h) marcar os textos com post-its coloridos, escrever em quadros brancos e criar mapas mentais; e i) procurar se isolar em horários noturnos e não fazer pausa durante a leitura a fim de não perder o foco nem o raciocínio. Um dos indivíduos que participaram respondendo o questionário declarou, ainda, que a pandemia trouxe uma dificuldade a mais para ele: a de ler textos no formato digital.

Na análise dos resultados desse questionário, observou-se que os indivíduos apresentam especificidades funcionais e distintas estratégias na esquematização do raciocínio para memorizar, decodificar, construir e desenvolver seus próprios recursos para executar determinada leitura e/ou a escrita. Essa capacidade de construir tais instrumentos chama-se metacognição e a Tecnologia Assistiva, mais especificamente, as ferramentas e os programas computacionais, favorecem o desenvolvimento das estratégias para ler e escrever.

No que concerne à escrita, os respondentes também mencionaram uma ampla gama de estratégias usadas para contornar as dificuldades enfrentadas, como: a) utilização de corretores ortográficos e dicionários eletrônicos para não repetir as palavras; b) revisão do texto para conferir se houve a frequente troca da letra “v” pela letra “f”; c) uso de microfone do Google para falar enquanto o equipamento escreve; d) releitura em outro dia do texto escrito, que é, então, escutado no comando do Word, a fim de proporcionar a criação de um

esqueleto do texto; e) uso de um programa para escrever enquanto fala; f) utilizar cores; g) escrever à mão antes de digitar; h) fazer um esquema de texto a partir de subtítulos; e i) isolar-se no turno da noite e não fazer pausas durante a escrita, utilizando todo o tempo um gravador, mas também papel e caneta para registrar os raciocínios.

Da mesma forma, múltiplas estratégias são utilizadas pelos respondentes para manter a atenção na tarefa que desempenham, tais como: a) meditação; b) método Pomodoro para foco; c) busca de um lugar silencioso; d) audição de música suave com o uso de fones que abafam ruídos, respiração profunda e isolamento; e) isolamento, de preferência durante a madrugada; f) audição de músicas para concentração ou instrumentais clássicas e lentas no Youtube; e g) isolamento total e gravação ou anotação do conteúdo.

Para uma questão de esclarecimento, o método Pomodoro consiste na utilização de um cronômetro para dividir o fluxo de trabalho em blocos, melhorando a agilidade do cérebro e estimulando o foco. Foi criado pelo empresário italiano Francesco Cirillo, nos anos 1980, com o objetivo de aumentar a produtividade e a eficiência nas atividades desempenhadas por um indivíduo, e é dividido em cinco etapas. (DISLEXCLUB, [201 ?]).

A primeira etapa do método consiste em fazer uma lista do que é preciso fazer naquele turno. Já na segunda etapa, deve-se programar o cronômetro para que desperte em 25 minutos, durante os quais o sujeito deve manter o foco somente na tarefa, sem se desviar para outra distração ou, ainda, procrastinar. Na terceira, faz-se um intervalo de cinco minutos para arejar o cérebro – a pessoa pode tomar uma água, ir ao banheiro, dar uma caminhada pela casa. Na volta, ela entra na quarta etapa na qual, por mais 25 minutos, empenha-se novamente em manter o foco. O ciclo de 25 minutos deve se repetir quatro vezes, o que equivale quatro *pomodoros*, ou seja, 100 minutos de estudo e 15 de descanso. A cada etapa, é possível aumentar ou diminuir o ciclo dependendo da resistência de cada um. Por último, a quinta etapa caracteriza-se pela conclusão das tarefas, que, então, devem ser sempre riscadas da lista de afazeres.

Hoje é possível explorar diversos recursos, como a síntese de voz das letras e das palavras, a leitura contínua de trechos do texto, facilitações do reaproveitamento de textos, a correção ortográfica online, o ditado por voz e a predição de palavras.

Nas interfaces criadas para quem tem dificuldades, transtornos e distúrbios, privilegiam-se alguns recursos, como a organização gráfica, o que envolve a seleção dos tipos e dos tamanhos de caracteres, o espaçamento entre linhas, a cor, o contraste e o uso de fundos para

guia, dentre outros elementos. Esses recursos serão avaliados no processo de elaboração de um novo aplicativo, que, futuramente, pretende-se pesquisar e desenvolver, de preferência com a participação de uma equipe multidisciplinar.

De acordo com as respostas dadas pelos participantes à pergunta relativa à manutenção do foco de atenção, foram destacadas algumas estratégias e recursos que ajudam nessa tarefa, em consequência do déficit na memória de trabalho, que constitui a primeira característica da dislexia. Além disso, é preciso considerar as dificuldades visuomotoras enfrentadas para seguir a leitura de texto, assim como a distorção visual, geralmente provocada pela Síndrome de Irlen, comorbidade que, conforme já mencionado, pode acompanhar a dislexia e faz os portadores necessitarem de contraste, condições adequadas de iluminação e fontes apropriadas, dentre outros elementos.

5.3 TECNOLOGIA ASSISTIVA

Em relação às Tecnologias Assistivas, perguntou-se quais dispositivos poderiam auxiliar a compreensão durante as atividades de leitura e escrita, sempre voltadas para a questões funcionais de atenção, de memória, de organização e visuomotoras.

Como ocorrido em perguntas anteriores, nessa questão cada participante também podia selecionar mais de um item. No gráfico 13, encontram-se sumarizados os dados obtidos quanto ao uso de gravador de voz. Pode-se notar que a maioria declarou que esse instrumento ajudaria pouco ou nada.

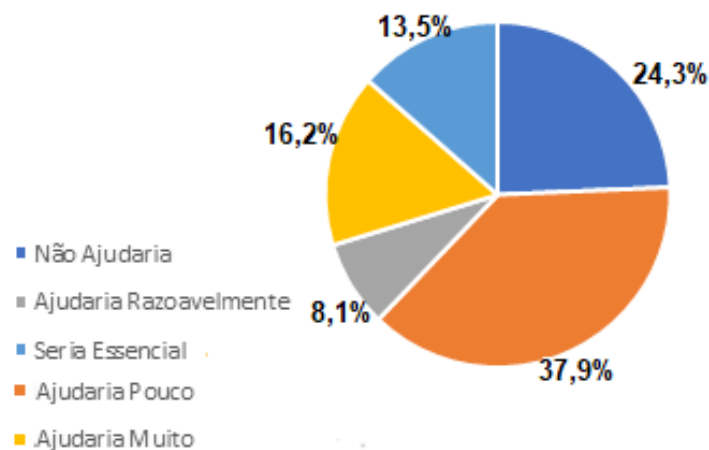


Gráfico 13: Grau de auxílio potencial proporcionado por um gravador de voz
Fonte: elaboração própria

No gráfico 14, apresentado a seguir, estão sintetizadas as respostas sobre o uso de edição de texto por comando de voz. Na maioria dos casos, os respondentes reconheceram níveis de potencial auxílio proporcionado por esse recurso.

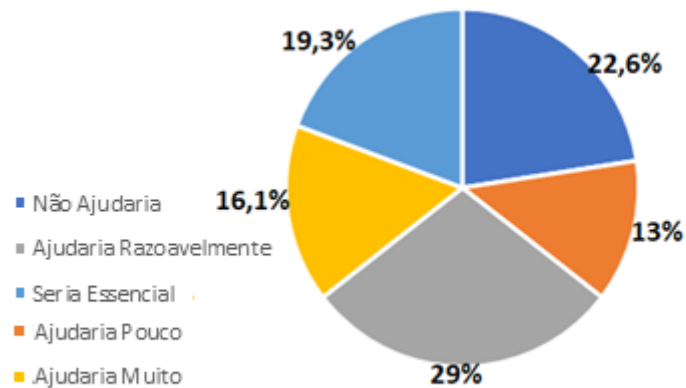


Gráfico 14: Grau de auxílio potencial proporcionado por um editor de voz
Fonte: elaboração própria

Por sua vez, no gráfico 15, encontram-se sintetizadas as respostas dadas sobre o uso de corretores ortográficos durante a escrita. Conforme é possível notar, trata-se de um recurso de razoável potencial assistivo segundo os respondentes.

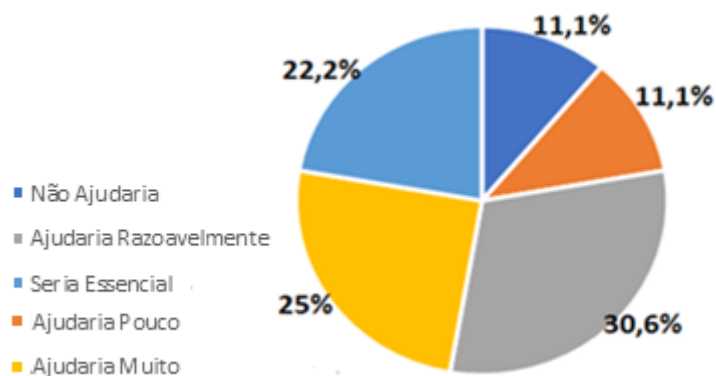


Gráfico 15: Grau de potencial assistivo dos corretores ortográficos
Fonte: elaboração própria

O gráfico 16, que segue, mostra os resultados obtidos em relação à função de detecção de palavras. Pode-se visualizar como, para a maioria dos respondentes, esse recurso foi considerado “essencial”.

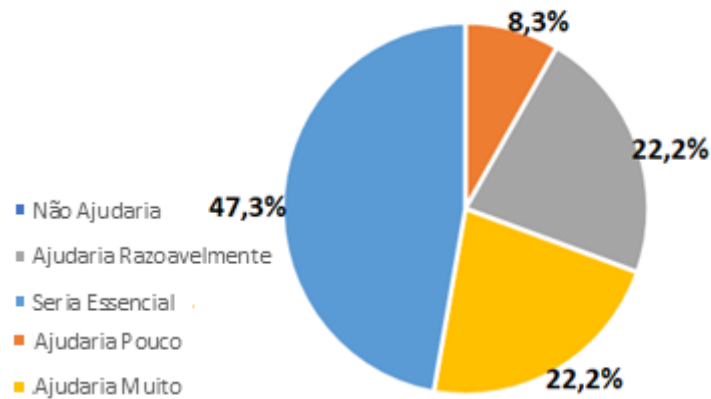


Gráfico 16: Potencial assistivo da função de detecção de palavras
Fonte: elaboração própria

Abaixo, no gráfico 17, são sintetizadas as respostas relativas ao potencial assistivo de dicionários online. Pode-se observar que a maioria dos respondentes também considerou essencial esse recurso.

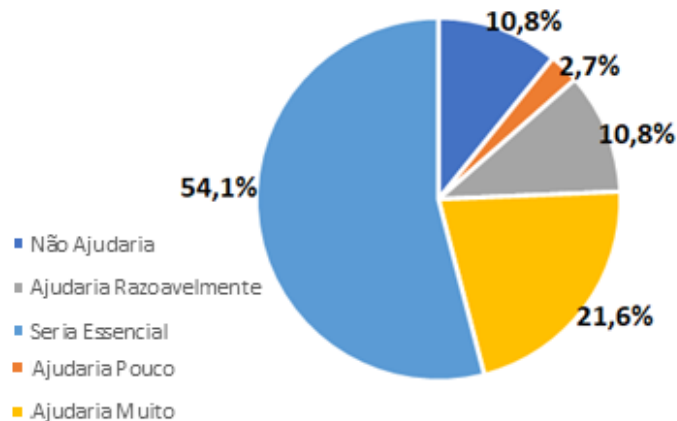


Gráfico 17: Potencial assistivo de dicionários online
Fonte: elaboração própria

O gráfico 18, apresentado abaixo, aponta para uma sugestão feita aos participantes com o objetivo de diminuir a dispersão da atenção e o tempo gasto nas atividades acadêmicas: o uso de um cronômetro acoplado ao editor de textos que avise quando uma atividade foi interrompida. Perguntou-se aos indivíduos se eles acreditavam que esse recurso ajudaria a manter a atenção. Como é possível constatar, a maioria disse que o cronômetro não seria muito útil.

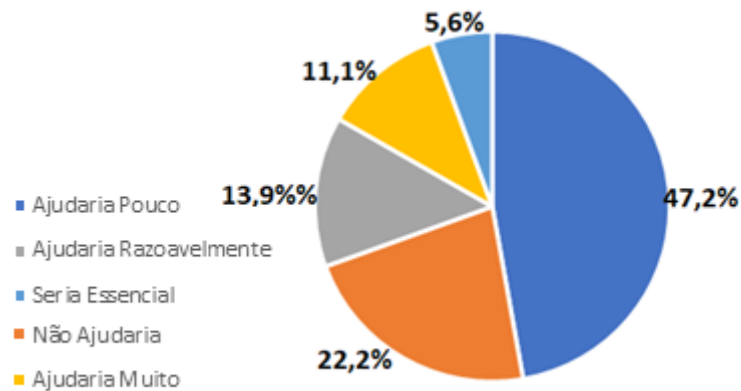


Gráfico 18: Grau de potencial assistivo do uso do cronômetro para a manutenção do foco de atenção
Fonte: elaboração própria

Com base na dificuldade de um disléxico de acompanhar as aulas em quadros negros e projeções de *Data Show* (AZEVEDO, 2019), foi trazido ao questionário a possibilidade de reflexão sobre o quadro interativo (ou, ainda, a lousa digital interativa). Qual seria a melhor forma de Tecnologia Assistiva para a vida acadêmica de um disléxico dentro de sala de aula? Isso com base nas distorções visuais que se manifestam nos indivíduos que têm dislexia visual. Nesses casos, os indivíduos deparam com dificuldades sobretudo nas tarefas de percepção e discriminação visual e apresentam erros de orientação, problemas de discriminação de tamanhos e formas, confusões entre grupos de letras e dificuldade para transformar letras em sons. Reflexões que podem, por exemplo, servir para pensar em questões funcionais de um *software* editor e leitor de texto.

Como sugestão, neste sentido, foi perguntado sobre o quadro interativo, que possui uma superfície capaz de reconhecer a escrita eletronicamente, necessitando de um computador para funcionar. Alterações visoperceptuais ou distorções visuais (COSTA, 2017), na maioria das vezes, são observadas em indivíduos que têm a Síndrome de Irlen, juntamente com a dislexia. Segundo o oftalmologista Murilo Abud (apud MORAIS, 2019), tal síndrome é um dos principais distúrbios de leitura que leva a dificuldades de aprendizagem, afetando de 10% a 15% da população. Ainda segundo Abud, a Irlen está relacionada a condições específicas de iluminação e contraste, que induzem a dificuldades no processamento visual, exigindo maior esforço, gerando fadiga e desatenção do disléxico (MORAIS, 2019).

Alguns quadros ainda permitem a interação com uma imagem do computador a ser projetada, o que pode trazer benefícios ao ensino pela capacidade rápida de associação da

linguagem com a imagem, quando solicitado. Por isso, muitas vezes, são utilizados em instituições de ensino. Esses quadros são solicitados dentre as diversas opções de formato de tela/lousa interativa, que ajudariam na manutenção do foco de atenção, o que aumentaria a qualidade da leitura.

Os gráficos a seguir apontam para alguns recursos de formatação visual que podem contribuir para ampliar a acessibilidade acadêmica. No gráfico 19, sintetizam-se as respostas dadas sobre o quanto o uso da cor do fundo para contraste pode auxiliar um disléxico no cumprimento de suas tarefas acadêmicas. Observa-se que, para a maioria, esse recurso ajudaria – para alguns razoavelmente, para outros pouco.

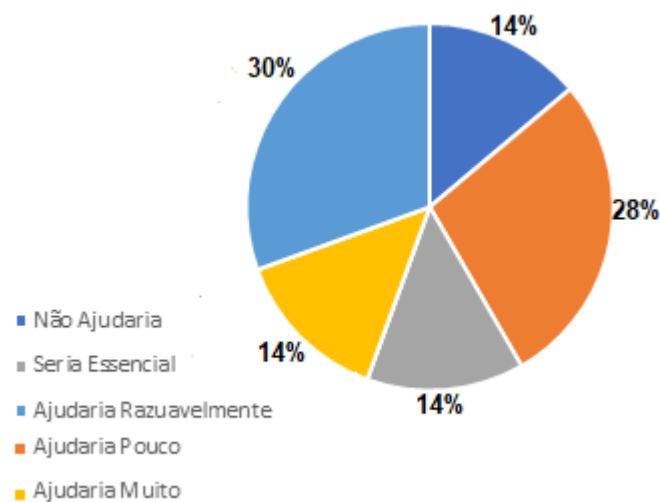


Gráfico 19: Potencial assistivo do uso da cor de fundo para contraste
Fonte: elaboração própria

No que diz respeito ao potencial do tamanho de fonte para auxiliar na percepção, a maioria declarou que ajudaria razoavelmente ou muito ou, ainda, que seria essencial, conforme pode ser visualizado no gráfico 20, lembrando que os respondentes podiam selecionar mais de uma opção.

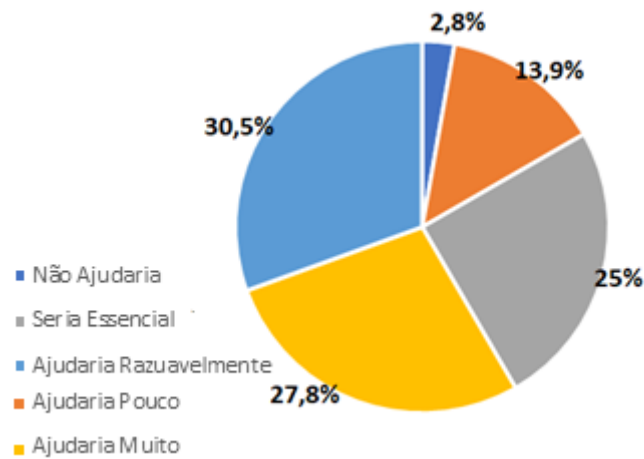


Gráfico 20: Potencial assistivo do tamanho de fonte para auxiliar na percepção e na identificação dos signos na leitura

Fonte: elaboração própria

Em seguida, são sumarizados os dados referentes à possibilidade de optar pelo uso de fontes sem serifa, indicadas em caso de dislexia. Para a maioria dos respondentes, que também não precisavam se restringir a uma opção de resposta, esse recurso ajudaria razoavelmente ou muito ou seria essencial, conforme é possível constatar no gráfico 21.

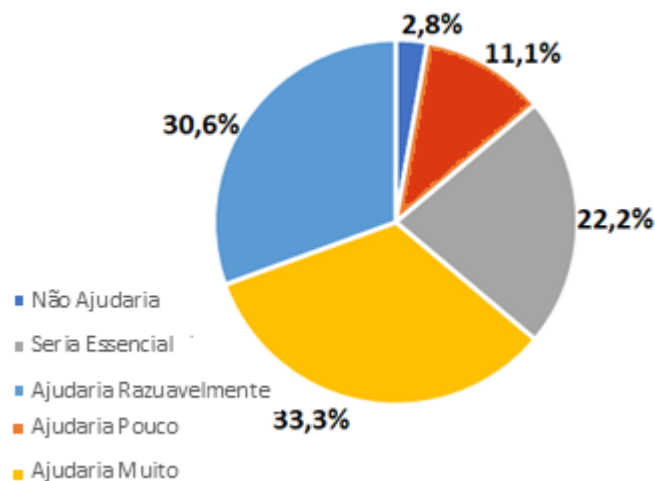


Gráfico 21: potencial assistivo da opção por fontes sem serifa

Fonte: elaboração própria

Na pergunta seguinte, procurou-se sondar se a possibilidade de escolher uma cor de fonte que faça contraste com o fundo poderia auxiliar na leitura e na escrita. As respostas indicam que se trata de um recurso com alto potencial assistivo, visto que a maioria declarou que ajudaria razoavelmente ou muito ou ainda seria essencial, como mostra o gráfico 22.

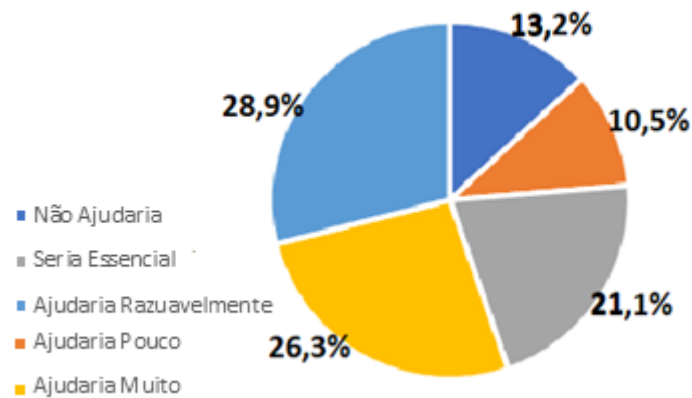


Gráfico 22: Potencial assistivo da escolha da cor da fonte para fazer contraste com o fundo
Fonte: elaboração própria

Da mesma forma, sondou-se em que medida o espaçamento entre as linhas serve como recurso para dar sequência na leitura. Nos resultados sumarizados no gráfico 23, é possível constatar que, para a maioria, esse recurso seria essencial ou ajudaria muito.

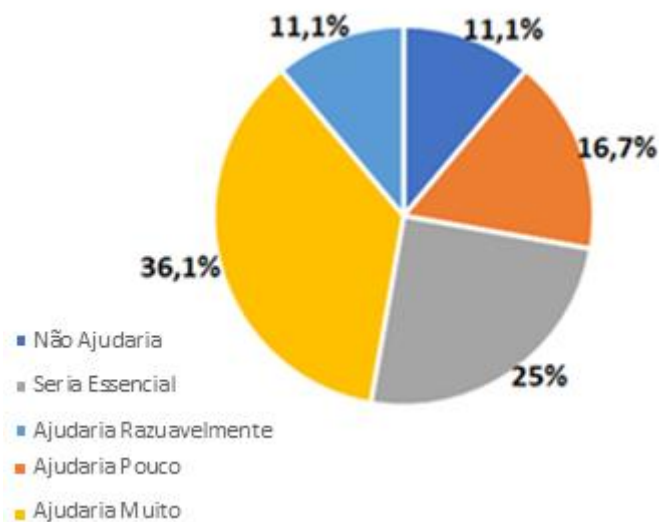


Gráfico 23: Potencial assistivo do espaçamento entre linhas
Fonte: elaboração própria

No gráfico 24, apresentam-se os dados relativos ao espaçamento entre parágrafos como recurso para garantir que a leitura ocorra na sequência apropriada. Para a maior parte dos respondentes, isso ajudaria muito ou seria essencial.

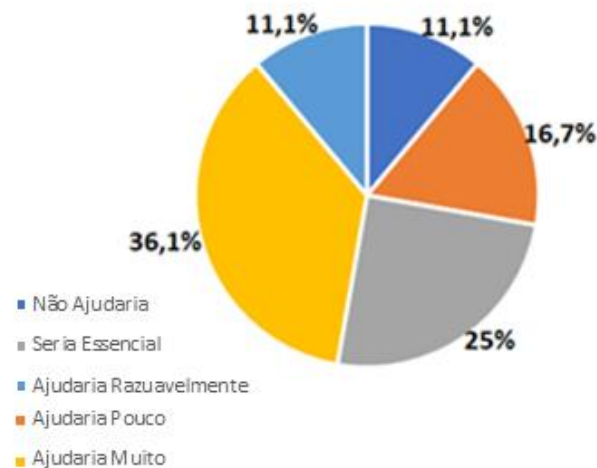


Gráfico 24: Potencial do espaçamento entre parágrafos para favorecer a manutenção da sequência da leitura
Fonte: elaboração própria

Além disso, no fim dessa seção havia uma pergunta aberta para que fossem apontadas outras funcionalidades úteis. Os respondentes mencionaram as seguintes: a) um repetidor em áudio do texto; e b) alguma ferramenta que recorde a tarefa em execução e um marcador de linha que vá descendo conforme a pessoa vai lendo, para não perder o trecho em andamento. Nas palavras de um dos respondentes:

Tento ler por 25-30 minutos e pausar (5 minutos no máximo) para fazer qualquer outra coisa. Banheiro, cozinha, telefone, espreguiçar. Ao continuar, fico mais 25-30 min e pauso 15 minutos. Além de dislexia, tenho miopia (-5) e astigmatismo (2.5), logo também uso fontes grandes, zoom e espaçamento diferenciado (quando possível, já que muitos documentos são disponibilizados em PDF, em formato foto, não sendo possível copiar e colar no Word para aumentar a fonte/espaçamento) pelos problemas de visão. Tudo que é possível imprimir, imprimo também.

Por intermédio desses dados, foi possível verificar que os recursos tecnológicos foram usados como instrumentos de estímulo ou suporte e acessibilidade no aprendizado e, assim, de forma participativa por meio das vivências e funcionalidades de cada indivíduo que contribuiu respondendo o questionário, tornou-se clara a importância das ferramentas tecnológicas como elementos capazes de promover a expressividade dos alunos com dislexia e favorecer a esquematização por etapas de seus próprios processos de aprendizagem. Dessa forma, tais recursos conferem autonomia ao estudante com dislexia ao favorecer, como já foi dito, o desenvolvimento da metacognição, ou seja, a habilidade de elaborar estratégias para “aprender a aprender”.

Por último, havia uma questão aberta para comentários e sugestões. Segue o testemunho de uma das respondentes:

Nunca dei atenção a minha dificuldade na escrita e em entender textos, muito menos meus pais. Talvez por isso eu não tenha um diagnóstico de dislexia. Meu esposo que identificou isso em mim e minha maior dificuldade é aprender inglês. Adoraria aprender, mas minha dificuldade é imensa!

Segundo outro respondente, “Às vezes, é difícil perceber quando esses fatos acontecem, mas são tão corriqueiros, que, ao sentir a dificuldade, muitas vezes substituo as palavras para não errar”.

Sobre a dificuldade de concluir as tarefas a tempo, um dos respondentes relatou: “Minha maior preocupação é o tempo, porque nas revisões, o espaço de dias para retornar ao texto é muito necessário. Mas, quase impossível de se cumprir prazos”.

Uma das respondentes se queixou, ainda, do constrangimento que sente devido aos “erros” que comete: “Escrevo com erros e sinto-me constrangida, pois após enviar a mensagem percebo o erro. Isso acontece diariamente. Com a prática da escrita e do trabalho remoto, tive boas melhoras na escrita”.

Houve também quem mencionasse um diagnóstico pouco conclusivo: “Tive um diagnóstico mal feito na adolescência, por isso assinalei apenas a discalculia. Preciso visitar minhas possibilidades de tratamento, mas espero que minhas respostas tenham ajudado”.

Um respondente mencionou o uso de óculos próprios, com prisma, confeccionados por um especialista, como recurso para auxiliar quem tem dislexia, disgrafia e dislalia. Outro sugeriu uma modificação no questionário:

Algumas das questões acima deveriam ter também uma opção para resposta negativa ou que indicasse que aquele recurso atrapalharia ao invés de ajudar, nas tarefas do disléxico ou no seu "transtorno.

Por fim, destaca-se um comentário no qual se reivindicou mais atenção aos disléxicos por parte de “governantes e autoridades de educação”.

Os comentários apontam para a necessidade de traçar eixos condutores para futuras pesquisas em recursos de Tecnologia Assistiva, como meios auxiliares para tornar eficientes as

atividades de leitura e de escrita, permitindo que se viabilize uma formação menos penosa para as pessoas com dislexia.

As respostas dadas ao questionário aplicado no âmbito desta pesquisa possibilitaram o levantamento desses recursos de edição de texto. Indicam também que, quando possível, devem-se buscar soluções computacionais capazes de melhorar a acessibilidade na editoração de textos para alunos com dislexia nos níveis de graduação e pós-graduação. Assim, podem aumentar as chances de que esses estudantes se tornem cidadãos mais produtivos e integrados e, provavelmente, também de que floresçam novos talentos, que hoje não aparecem devido às dificuldades originadas em entraves no processo de comunicação.

Todo esse conteúdo pesquisado pode ser pensado como um ponto de partida para diversas outras iniciativas que podem ser desenvolvidas em diversas áreas, além da educação, como, por exemplo, para o embasamento de pesquisas para construção de recursos como:

- a) **recurso de acessibilidade na construção e na leitura de texto para indivíduos com dislexia na idade adulta e/ou em fase de graduação universitária.** O objetivo dessa funcionalidade seria apoiar o usuário com dislexia na preparação de textos técnicos, com estrutura específica (*templates*) e de acordo com as rígidas normas da ABNT. Além do controle estrutural da escrita, devem ser proporcionadas ferramentas que facilitam a verificação de trocas de letras e o controle de fragmentação de frases ou palavras. Hoje, dificilmente um texto contendo boas ideias e bom embasamento teórico, escrito sem este tipo de ajuda, poderia ser bem considerado no mundo acadêmico: seria avaliado como insuficiente devido às falhas encontradas na escrita;
- b) **instrumento metodológico para o atendimento de indivíduos com dislexia na aplicação de exercícios psicopedagógicos ou, ainda, de estimulação cognitiva para a neuropsicopedagogia.** Neste aspecto, a atividade visa melhorar o armazenamento na memória temporária. Entre as possibilidades, o indivíduo pode ser instruído a escrever o que foi ouvido da gravação, aumentando o grau de dificuldade gradativamente ao longo do tempo. Outra possibilidade consiste em apresentar para leitura um texto com seriação e, depois, pedir que o indivíduo o reproduza sem olhar, gravando e conferindo com o texto a correção do conteúdo gravado em seguida. Caso o indivíduo

continue apresentando muita dificuldade na leitura, deve ser possível associar imagens aos fonemas e palavras; e

c) **instrumento de avaliação e diagnóstico da funcionalidade de interações para disléxicos em relação à leitura e à escrita.** Este recurso também exigiria um conjunto de ações multidisciplinares para orientar os questionamentos sobre o que deve ser avaliado pelo terapeuta, dentre as quais:

- entender como o indivíduo com dislexia processa o que está lendo ou escrevendo, verificar se ele está escrevendo de modo fragmentado e se o cérebro registra as informações sem fragmentação quando ele lê o que escreveu sem fragmentar;
- diagnosticar quanto tempo a memória de trabalho desse indivíduo requer para obter uma melhor da retenção da informação;
- descobrir se esse indivíduo comete erros de fonética ou ortografia de maneira geral;
- observar se consegue acompanhar continuamente a leitura com os olhos ou se faz muitas pausas;
- verificar se consegue associar ou invocar nomeações;
- testar se associa imagens a palavras ou decodifica os símbolos;
- definir quais os recursos mais apropriados para esse indivíduo alcançar um conforto visual que o faça sentir apto para a produção ou a leitura de textos; e
- medir o esgotamento físico associado aos processos de leitura e escrita.

6 CONCLUSÃO

Estima-se que a dislexia se manifeste em pelo menos 10% da população mundial, o que significa que, no mínimo, 700 milhões de pessoas se veem expostas ao risco de não desenvolver suficientemente as habilidades de leitura e escrita e sofrer exclusão social (SINGNOR, 2015).

Mesmo assim, políticas inclusivas postas em marcha nos últimos anos têm tornado cada vez maior o número de disléxicos que consegue chegar ao nível superior de ensino. Mas, isso não significa que as faculdades e as universidades se encontrem preparadas para atender a esse público – da mesma forma como a maioria das escolas não está.

Tendo isso em vista, esta pesquisa coletou dados que podem ser usados para traçar eixos condutores que sirvam de base para futuros projetos de pesquisa e de desenvolvimento de produtos destinados a preencher a lacuna observada.

Este estudo teve como objetivo entender a tecnologia como instrumento para suprir as necessidades desses estudantes, promover seu desenvolvimento e poupá-lo de desgastes, distúrbios, traumas e transtornos emocionais, por intermédio do conhecimento de suas especificidades funcionais de aprendizado. Procura-se, assim, contribuir para que os estudantes universitários disléxicos enfrentem menos dificuldades para concluir seus cursos.

Em um primeiro momento, propunha-se aqui o desenvolvimento de um *software*/aplicativo que servisse de suporte ao processo de aprendizagem de portadores de dislexia e transtornos relacionados, que não contemplasse somente a edição de texto. Esse dispositivo ou artefato deveria respeitar as funcionalidades do aprendizado de cada indivíduo, independentemente de questões patológicas, com a oferta de recursos alternativos em uma construção tecnológica e social que respeita os diversos saberes. Dessa forma, seria dada uma contribuição para a ampliação da acessibilidade educacional, proporcionando o desenvolvimento das potencialidades das pessoas com dislexia que têm vida acadêmica ativa e funcionalidades e demandas de acessibilidade que variam de um indivíduo para outro.

No entanto, com o desenvolvimento da pesquisa, concluiu-se que não era possível a construção do *software* como produto no prazo estipulado para finalização da dissertação, nem levantar o conjunto de requisitos, características e cuidados a ser considerado na finalização desse processo, devido à demora na liberação da Plataforma Brasil para teste. Por outro lado, percebeu-se que o alcance dos dados obtidos pode ser ampliado, caso eles sirvam de base ou eixo condutor de pesquisas futuras de caráter multidisciplinar.

Para levantar as informações desejadas, foi criado um questionário que favoreceu a participação de estudantes adultos com dislexia. Assim, a pesquisa trouxe dados que apontam as funcionalidades de aprendizado predominantes entre os indivíduos adultos com dislexia, mas com vida acadêmica ativa, que responderam o questionário.

Mesmo se tratando, na maioria, de indivíduos que, tendo percorrido toda a trajetória que vai da escola à universidade, tiveram acesso a recursos metodológicos e metacognitivos de aprendizado ou conseguiram construir suas próprias estratégias para driblar nas tarefas de leitura e escrita suas dificuldades, algumas delas seguem desafiando os estudantes em seus processos de aprendizagem.

Para pensar em recursos tecnológicos que sirvam como estímulo ou suporte à acessibilidade no aprendizado para indivíduos disléxicos adultos é preciso ter em mente que essas pessoas trazem consigo lacunas deixadas pela formação escolar, apesar de terem se mostrado capazes de contorná-las por intermédio de estratégias metacognitivas com as quais se tornaram autônomos, aprendendo a aprender. Entretanto, é preciso considerar que esses estudantes seguem manifestando muitas das características funcionais de um disléxico. Quando ingressam na universidade, tais características podem, inicialmente, ficar camufladas, mas tendem a ser notadas com a convivência e à medida que o desempenho nas tarefas acadêmicas esbarre nos deficits de percepção, atenção e memória que se refletem em dificuldades na leitura e na produção textual.

Esta pesquisa trouxe dados que apontam as funcionalidades de aprendizado predominantes nos indivíduos adultos com dislexia, mas com vida acadêmica ativa. Esses indivíduos foram capazes de percorrer toda a trajetória escolar e chegar ao nível superior de ensino por terem construído suas próprias estratégias de aprendizado e por terem desenvolvido a metacognição para driblar suas dificuldades na leitura e na escrita.

Nas respostas às perguntas, predominaram, entre os problemas enfrentados por estudantes disléxicos, um déficit de atenção na leitura, a dificuldade de invocar nomeações, a fragmentação e a falta de percepção da fragmentação na leitura.

Em sua maioria, os respondentes procuram se isolar para ler e escrever, fazem revisão por parágrafo e leem várias vezes os textos. Foi também possível perceber a relevância dos recursos tecnológicos disponíveis na promoção da acessibilidade educacional nas formações desses indivíduos. Ademais, as respostas obtidas indicaram que recursos direcionados a

questões visuomotoras podem, sim, ser instrumentos que facilitam a percepção na decodificação da informação e do aprendizado. No entanto, as aulas no ensino superior continuam sendo dadas com auxílio de quadros negros ou apresentações em projetores *Data Show*.

Concluindo, apesar de a proposta inicial da pesquisa não ter sido plenamente executada, levando ao desenvolvimento de um suporte tecnológico para estudantes disléxicos, os dados coletados podem ser considerados um produto valioso. Isso porque pode servir como um ponto de partida para a construção futura de recursos tecnológicos que tornem a experiência do ensino em nível superior mais acessível e confortável para esses alunos.

Os resultados também despertaram a autora para uma análise mais funcional do aprendizado em relação às Tecnologias Assistivas para a educação. Quanto mais acessíveis forem as tecnologias para educação, de modo a atender a todas as funcionalidades de aprendizado, melhores e maiores serão as chances dos ingressantes nas universidades concluírem com êxito e sem grande sofrimento os cursos nos quais se inscreveram.

REFERÊNCIAS

- ALUNOS UNINTER BLOG. **Aplicativo Ararumo:** distúrbios de aprendizagem. 2017. Disponível em: <http://postagemalunos2017.blogspot.com/2017/08/aplicativo-ararumo-disturbio-de.html>. Acesso em: 29 jan. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DEFICIT DE ATENÇÃO - ABDA. **O que é TDAH.** [201?] Disponível em: <https://tdah.org.br/sobre-tdah/o-que-e-tdah/>. Acesso em: 5 jan. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISLEXIA - ABD. **Dislexia.** [201?]. Disponível em: <http://www.dislexia.org.br/category/artigos/dislexia/>. Acesso em 5 jan. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISLEXIA - ABD. **Réguas.** 2016. Disponível em: <http://www.dislexia.org.br/reguas/>. Acesso em: 09 jan. 2020.
- AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção do conhecimento:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- AZEVEDO, E. **Dislexia:** dificuldade de aprender pode não ser preguiça das crianças. 2019. Reportagem Jornal EXTRA de 19/11/2019. Disponível em: extra.globo.com/noticias/saude-e-ciencia/dislexia-dificuldade-de-aprender-pode-nao-ser-preguica-das-criancas-24089302.html. Acesso em: 09 jan. 2020.
- BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE. **Dislexia.** Dicas em Saúde. 2016. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/dicas-em-saude/2193-dislexia>. Acesso em: 09 jan. 2020.
- BORGES, J. A. **Do Braille ao DosVox** – diferenças nas vidas dos cegos brasileiros. 2009. 327 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/textos/tese_antonio_borges.pdf. Acesso em: 5 jan. 2020.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 5 jan. 2020.
- BRASIL. **Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999.** Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm. Acesso em: 5 jan. 2020.
- BRASIL. **Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990.** Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm. Acesso em: 5 jan. 2020.
- BRASIL. **Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 5 jan. 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001**. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm. Acesso em: 5 jan. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 12.524, de 2 de janeiro de 2007**. Dispõe sobre a criação do Programa Estadual para Identificação e Tratamento da Dislexia na Rede Oficial de Educação. Disponível em: <https://governo-sp.jusbrasil.com.br/legislacao/158504/lei-12524-07>. Acesso em: 9 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 9 jan. 2020.

BRITISH DYSLEXIA ASSOCIATION. **Using Technology to support Dyslexic Pupils**. Dyslexia Friendly Pack. 2013. Disponível em: <https://www.bdadyslexia.org.uk/common/ckeditor/filemanager/userfiles/Services/QM/Technology-for-Literacy-2013.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

BUZAN, T. **Mapas mentais e sua elaboração** - um sistema definitivo de pensamento que transformará a sua vida. São Paulo: Cultrix, 2005.

CAMPOS, A. M. A. **Discalculia** – superando as dificuldades em aprender matemática. Rio de Janeiro: Walka, 2014. p. 25-27, p. 29-31.

CANAL DO ENSINO. **Audiobooks em inglês para você ouvir ou baixar gratuitamente**. [202?]. Disponível em: <https://canaldoensino.com.br/blog/935-audiobooks-em-ingles-para-voce-ouvir-ou-baixar-gratuitamente>. Acesso em: 29 jan. 2021.

CANDIDO, A. **Vários escritos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Ouro sobre Azul, 2011.

CAPOVILLA, A. G. S., GÜTSCHOW, C. R. D., CAPOVILLA, F.C. Habilidades cognitivas que predizem competência de leitura e escrita. **Psicologia: Teoria e Prática**, v. 6, n. 2, p. 13-26, 2005.

CASAS BAHIA. **Kindle Amazon** - 10ª Geração com 8GB, Tela de 6” e Iluminação Embutida – Preto. [202?]. Disponível em: https://www.casasbahia.com.br/acessorioseinovacoes/E-Reader/leitor_livros_digitais/kindle-amazon-10-geracao-com-8gb-tela-de-6-e-iluminacao-embutida-preto-55006484.html?utm_medium=Cpc&utm_source=GP_PLA&IdSku=55006484&idLojista=10037&utm_campaign=aces_smart-shopping&gclid=EAIaIQobChMI-JPe-aHX6wIVBA2RCh31yQYEEAYYBCABEGIaUPD_BwE. Acesso em: 29 jan. 2021.

CASTANHEIRA, E. **Transformar alunos disléxicos em leitores competentes**. [201?]. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/3666682/>. Acesso em: 11 jan. 2020.

CENTRO TECNOLÓGICO DE ACESSIBILIDADE – CTA. **Acessibilidade e Tecnologia Assistiva: Pensando a Inclusão Sociodigital de Pessoas com Necessidades Especiais**. IFRS, 2020a. Disponível em: <https://cta.ifrs.edu.br/livro-acessibilidade-e-tecnologia-assistiva->

pensando-a-inclusao-sociodigital-de-pessoas-com-necessidades-especiais/. Acesso em: 12 fev. 2021.

CENTRO TECNOLÓGICO DE ACESSIBILIDADE – CTA. **Conexões Assistivas: Tecnologia Assistiva e Materiais Didáticos Acessíveis**. IFRS, 2020b. Disponível em: <http://cta.ifrs.edu.br/conexoes-assistivas-tecnologia-assistiva-e-materiais-didaticos-acessiveis/>. Acesso em: 12 jan. 2021.

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO - CEE. **Deliberação CEE nº 11/96**. Dispõe sobre pedidos de reconsideração e recursos referentes aos resultados finais de avaliação de alunos do sistema de ensino de 1º e 2º Graus do Estado de São Paulo, regular e supletivo, público e particular. Disponível em: http://siau.edunet.sp.gov.br/ItemLise/arquivos/notas/delcee11_96.html. Acesso em: 12 dez. 2020.

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO - CEE. **Indicação CEE nº 5/98**. 1998a. Disponível em: <http://www.lite.fe.unicamp.br/cee/i0598.html>. Acesso em: 12 dez. 2020.

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO - CEE. **Parecer CEE nº 451/98**. 1998b. Disponível em: <http://www.lite.fe.unicamp.br/cee/p45198.html>. Acesso em: 11 dez. 2020.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA - CNE/CEB. **Parecer CNE/CEB nº 17/2001**. 2001a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/parecer17.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA - CNE/CEB. **Resolução CNE/CEB Nº 2, de 11 de fevereiro de 2001**. 2001b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res2_b.pdf. Acesso em: 11 dez. 2020.

CONTE, E.; OURIQUE, M. L. H.; BASEGIO, A. C. Tecnologia assistiva, direitos humanos e educação inclusiva: uma nova sensibilidade. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 33, set. 2017.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação** – como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COSTA, I. T. **Síndrome de Irlen**. 2017. Disponível em: <http://isabelateixeiradacosta.com.br/6234-2/>. Acesso em: 03 fev. 2021.

DISLEXCLUB. **Imagem**. 2016. Disponível em: <https://www.dislexclub.com/instalar-letra-da-dislexia/4-2/>. Acesso em: 13 nov. 2019.

DISLEXIA. **Tente ler isso e você vai entender como se sente uma pessoa com dyslexia**. [201?]. Disponível em: <https://www.hypeness.com.br/tag/dislexia/>. Acesso em: 11 jan. 2020.

DYSLEXIA READING WELL. **Imagem**. [201?]. Disponível em: <http://www.dyslexia-reading-well.com>. Acesso em: 12 nov. 2019.

DYSLEXIA VICTORIA . **Imagem**. 2012. Disponível em: <http://dyslexiavictoria.wordpress.com/2012/10/08/open-dyslexic-font-free-download/>. Acesso em: 12 nov.2019.

ENCICLOPEDIA SOBRE O DESENVOLVIMENTO NA PRIMEIRA INFÂNCIA. **Função executiva**. 2013. Disponível em: <http://www.encyclopedia-crianca.com/funcoes-executivas>. Acesso em: 05 jan. 2020.

FREIRE, R. **Como treinar o cérebro com o Lumosity; APP funciona no Android e IOS**. 2017. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2017/02/como-treinar-o-cerebro-com-o-lumosity-app-funciona-no-android-e-ios.html>, Acesso em: 10 dez. 2020.

GARCÍA, J. C.; INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL (orgs). **Livro Branco da Tecnologia Assistiva no Brasil**. São Paulo: ITS BRASIL, 2017.

GARDNER. H., CHEN. J., MORAN. C. **Inteligências Múltiplas ao Redor do Mundo**. 1. ed. Porto Alegre Artimed 2009.

GJEDDE, A. Coupling of brain function to metabolism: evaluation of energy requirements. In: LAJTHA, A.; GIBSON, G. E.; DIENEL, G. A. **Handbook of neurochemistry and molecular neurobiology** - brain energetics, integration of molecular and cellular processes. Boston: Springer, 2007.

GRIFFIN, T. **Como superar a dislexia da fase adulta**. [201?]. Disponível em: <https://pt.wikihow.com/Superar-a-Dislexia-da-Fase-Adulta>. Acesso em: 13 fev. 2021.

GUIMARÃES, M. R. **Síndrome de Irlen**. 2011. Disponível em: <http://fundacaoholhos.com.br/artigos/sindrome-de-irlen-dra-marcia-guimaraes/>. Acesso em: 03 fev. 2021.

HISCOX, L.; LEONAVICIUTE, E.; HUMBY, T. The effects of automatic spelling correction software on understanding and comprehension in compensated dyslexia: improved recall following dictation. **Dyslexia**, New York, v. 20, n. 3, p. 208-224, 2014.

INTERNATIONAL DYSLEXIA ASSOCIATION - IDA. **Learn about dyslexia**. 2002. Disponível em: <https://dyslexiaida.org/>. Acesso em: 03 fev. 2021.

LARA, A. M. B.; MOLINA, Adão Aparecido. Pesquisa Qualitativa: apontamentos, conceitos e tipologias. In: Cèzar de Alencar Arnaut de Toledo; Maria Teresa Claro Gonzaga. (Org.). **Metodologia e Técnicas de Pesquisa nas Áreas de Ciências Humanas**. Maringá: EEduem, 2011, v. 01, p. 121-172.

LIMA, R. F.; SALGADO, C. A.; CIASCA, S. M. Associação da dislexia do desenvolvimento com comorbidade emocional: um estudo de caso. **Revista CEFAC**, Campinas, v. 13, n. 4, p. 756-762, jul./ago. 2011.

LORENZONI, M. **Síndrome de Irlen?** Nunca ouvi falar. *Na Escola - Eduqa*, 28 jul. 2015. Disponível em: <http://naescola.eduqa.me/desenvolvimento-infantil/sindrome-de-irlen-nunca-ouvi-falar/>. Acesso em: 05 jan. 2020.

MOOJEN, S. M. P.; BASSÔA, A.; GONÇALVES, H. A. Características da dislexia de desenvolvimento e sua manifestação na idade adulta. **Psicopedagogia**, v. 33, n. 100, p. 50-59, 2016. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v33n100/06.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2020.

MORAIS, L. Distorções visuais e dificuldade de leitura podem ser sintomas da Síndrome de Irlen. **Jornal da Manhã**, Uberaba, 06 jan. 2019. Disponível em: <https://jmonline.com.br/novo/?noticias,7,SA%C3%9ADE,172272>. Acesso em: 05 jan. 2020.

NA ESCOLA. **Imagens**. Disponível em: <http://naescola.eduqa.me/rotina-pedagogica/dificuldades-de-aprendizagem-escrita-espelhada/>. Acesso em: 04 de jul., 2018.

NADAL, P. **O que é a síndrome de Asperger**. 2018. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/279/o-que-e-a-sindrome-de-asperger>. Acesso em: 05 jan. 2020.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano, 1996.

OLIVEIRA, J. V. G.; BORGES, J. A. Deficiência, tecnologia assistiva e sociedade: um estudo inconcluso. In: *Scientiarum Historia*, 9., 2016, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** Rio de Janeiro: Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016.

PALANGANA, I. C. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky: a relevância do social**. 3. ed. São Paulo: Summus, 2001.

PEREIRA, C. Sete estratégias para melhorar a memória. **EducaMais**, 24 set. 2018. Disponível em: <https://educamais.com/7-estrategias-para-melhorar-a-memoria/>. Acesso em: 13 fev. 2021.

PEREIRA, J. Dislexia ou dificuldades de aprendizagem? Definição, diagnóstico e intervenção. **Educação e Diversidade**, 21 set. 2007. Disponível em: <http://joaopereira05.blogspot.com.br/2007/09/dislexia-ou-dificuldades-de.html>. Acesso em: 05 jan. 2020.

PERES, C. **TDAH – da teoria à prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Walk, 2014.

PIMENTEL, B. N.; BOFF, U. F.; VARGAS, M. R. Características neuroanatômicas e linguísticas na dislexia adquirida. **Distúrbios da Comunicação**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 187-195, 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/dic/article/view/37683/29256>. Acesso em: 10 jan. 2019.

PONCE, F. **Sete abordagens para melhorar a aprendizagem dos disléxicos**. Disponível em: <http://www.dislexclub.com/melhorar-a-aprendizagem-dos-dislexicos/>. Acesso em: 13 fev. 2021.

PORTAL DA DISLEXIA. **Exemplo de erros**. [201?]. Disponível em: <https://dislexia.pt/exemplos/>. Acesso em: 03 fev. 2021.

PORTAL DA EDUCAÇÃO. **Os tipos de dislexia**. Quais são? 2018. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/diaadia/os-tipos-de-dislexia-quais-sao/48197>. Acesso em: 09 jan. 2020.

RAMOS, A. S. F. Dados recentes da neurociência fundamentam o método “brain-based learning”. **Psicopedagogia**, São Paulo, v. 31, n. 96, 2014. Disponível em: <http://www.revistapsicopedagogia.com.br/detalhes/64/dados-recentes-da-neurociencia-fundamentam-o-metodo--brain-based-learning->. Acesso em: 05 jan. 2020.

RELLO, L.; BARBOSA S. D. J. **Do people with dyslexia need special reading software?** 2013. Disponível em: <https://blog.changedyslexia.org/wp-content/uploads/2017/03/wsrua2013.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2021.

RIBEIRO, S. K. **Desmistificando a dislexia: pequenas adaptações para grandes habilidades**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: www.neurologia.ufsc.br/wp-content/uploads/2010/11/TCC_Neurologia-Stefanie.pdf. Acesso em: 31 jan. 2021.

SHAREEF, T. **Beat software for dyslexia [2020 Guide]**. Windows Report, 29 nov. 2019. Disponível em: <https://windowsreport.com/software-dyslexia/>. Acesso em 12 jan. 2020.

SILVA, W.; CLARO, G. R.; MENDES, A. P. Aprendizagem significativa e mapas conceituais. Congresso Nacional de Educação, 13., 2017, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24179_12230.pdf. Acesso em: 29 jan. 2021.

SINGNOR, R. Dislexia: uma análise histórica e social. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, Belo Horizonte, v.15, n.4, oct./dec. 2015. Disponível em: scielo.br/scielo.php?pid=S1984-63982015000400971&script=sci_arttext. Acesso em: 12 dez. 2010.

SLIDESHARE. **Imagem**. 2020. Disponível em: http://mistofmanagement.net/2020/02/12/dyslexia-in-adulthood/?like_comment=499. Acesso em: 20 nov.2019.

SOUSA, A. M. O.; ALVES, R. R. N. A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem. **Psicopedagogia**, São Paulo, v. 34, n. 105, 2017. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862017000300009. Acesso em: 03 fev. 2021.

SOUSA, L. O. **Dislexia e seus sintomas** - ampliando as discussões a respeito da dislexia nas instituições educacionais. 2019. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/educacao/dislexia-intervecao-educadornas-praticas-escolares.htm>. Acesso em: 03 fev. 2021.

SOUZA, A. C. G.; GRAÇA, Ricardo J., GADELHA, R. L. L. Tecnologia Participação e Território – Reflexões a Partir da Prática Extensionista, A Construção do Método do LIPE

Para Formação Continuada de Professores. **Coleção Pesquisa, Ação e Tecnologia**, SOLTEC-UFRJ, Ed. UFRJ- FAPERJ, p. 145-157, 2015.

TEIXEIRA, F. A. L. **O uso de tecnologia assistiva com alunos disléxicos**. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/37778/1/ulfpie053262_tm.pdf. Acesso em: 03 fev. 2021.

TEIXEIRA, G. **Transtornos comportamentais na infância e adolescência**. Rio de Janeiro: Rubio, 2006.

TEIXEIRA, G. **Funções executivas**. 2017. Disponível em: http://www.comportamentoinfantil.com/artigos_funcoesexecutivas.html. Acesso em: 12 jan. 2020.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

VARELLA, D. **Doenças e sintomas: dislexia**. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/dislexia/>. Acesso em: 03 fev. 2021.

VISÃO PARA O FUTURO. **Por que a Vibração de Corpo Inteiro (VCI) e a iluminação artificial podem dificultar tanto a leitura para muitas pessoas?** 2019. Disponível em: <http://visaoparaofuturo.com.br/dificuldade-de-leitura/>. Acesso em: 29 jan. 2021.

VIVO GURU. **Capturas de tela do Rei da Matemática para iPhone**. 2020. Disponível em: <https://www.vivotech.com.br/jogos-de-matematica-para-celular/>. Acesso em: 10 dez. 2020.

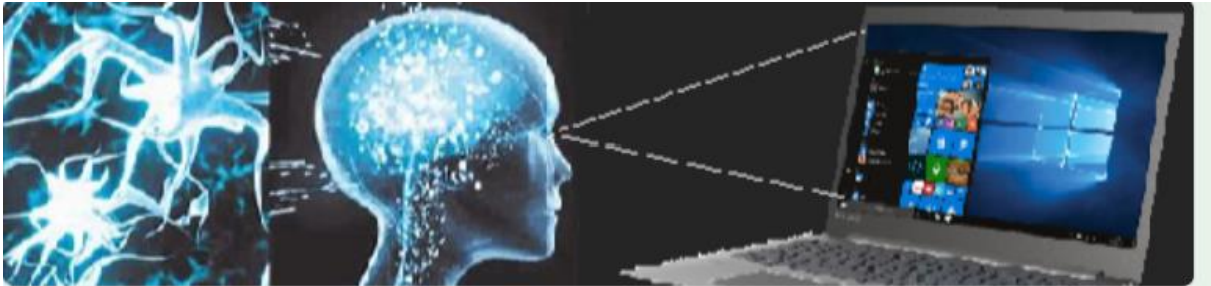
APÊNDICES

APÊNDICE A - RESUMO DOS ITENS A SEREM AVALIADOS PARA A CONSTRUÇÃO DAS PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO

DESCRIÇÃO	QUANDO SERIA PRECISO USAR ESSE ARTIFÍCIO
Gravador de voz	Quando se redige um texto, é importante ler e escutar o que se leu. Muitas vezes o disléxico vai ler mais e vai processar, mesmo que tenha fragmentado o texto, do jeito que o idealizou quando escreveu. Gravar o que se leu pode ajudar na correção da sua própria produção literária e escrita.
Redator pela voz	Alternativa para evitar erros de ortografia e de atenção.
Ledor com regulador de tempo	Se o leitor acelerar pode fragmentar a informação para a construção do aprendizado. Devido a um mecanismo do disléxico, uma falha na memória de trabalho, que ocorre como um interlocutor, que liga e desliga a atenção. Pode ler, mas não decodifica tudo. A armazenagem é fragmentada e sem nexos. Com o ledor, que permita a leitura de livros escaneados, oferecesse um suporte de voz essencial, especialmente para atividades de com o tempo reduzido. Ledor que possa ter opção de uma leitura pausada fonética. Verificadores ortográficos, instruções e menus de ajuda. Repetição auditiva de qualquer texto pode suportar habilidades de memória fracas e aumentar a aprendizagem independente.
Espaçamento adequado entre linhas	O disléxico pode não conseguir, durante a leitura, acompanhar a sequência com os olhos, passando de uma linha à outra quando o espaço entre elas é pequeno. Isso o faz perder tempo, porque tem de ir e voltar constantemente.
Permita copiar e colar em outro editor de texto	Poder copiar o texto e colar no programa permite trabalhar com texto de vários lugares.
Corretor ortográfico com suporte à fala e definições exibidas e faladas	Recurso para redação de texto. O texto é destacado quando é pronunciado ou o texto é falado quando selecionado.
Banco de palavras das palavras mais usadas pelo sujeito	Recurso para redação de texto.

Dicionário – com recurso de soletração e link para regras gramaticais	Recurso para redação de texto por meio de uma edição que ajuda com a ortografia das palavras "difíceis" e homófonas. O texto digitado é claro e de fácil leitura para o escritor e o leitor.
Recurso de formatação com link para modelos e estrutura de documentos (ABNT)	Recurso para redação de texto.
Recurso que mostra a imagem relacionada com a palavra	Recurso para redação de texto que vai ajudar na memorização e associação da palavra, o que pode diminuir o tempo de invocação de alguma nomeação. Quando acionado o programa, ao passar o mouse por uma palavra o utilizador vê a imagem relacionada com ela.
Cronômetro	Recurso para redação de texto, em que o próprio estudante pode marcar o tempo que pretende gastar realizando alguma atividade. Ele será avisado caso tenha interrompido a atividade em desenvolvimento por dispersão.
Alteração de opções de formato de tela ou em uma lousa interativa, por exemplo, cor de fundo, tamanho da fonte (bastão), estilo e cor, usando o zoom, linha e espaçamento entre parágrafos	Recurso para redação de texto, suporte de formatação e ortografia que confere ao estudante segurança na execução das tarefas escritas, o que pode aumentar seu sucesso e sua autoestima. Deve contar com um dicionário que contemple o máximo possível de vocabulários técnicos. O conforto visual proporcionado deve refletir sobre a manutenção do foco de atenção por mais tempo. Deve ser possível, ainda, reduzir o brilho e oferecer uma maior clareza do texto denso para leitura e gravação. O estudante terá a oportunidade de modificar a cor de fundo da tela, adequando textos e menus para atender às suas preferências pessoais. Além disso, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que disléxicos usem sobreposições coloridas. Ao ler, o utilizador pode se beneficiar de uma versão virtual para estar disponível na tela. Para garantir conforto visual ao leitor, o formato acessível deve ter pouco brilho no fundo de tela.

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA ANÁLISE FUNCIONAL DE UM ADULTO COM DISLEXIA/SIMULADOR LEXOS



Segundo a Associação Brasileira de Dislexia (ABD), a Dislexia é definida como um distúrbio ou um transtorno de linguagem de maior incidência em sala de aula, que atinge de 5% a 17% da população mundial. Quem tem Dislexia pode ter grandes dificuldades na memória, na percepção, na leitura e na escrita.

Esta pesquisa tem como objetivo orientar a criação de um aplicativo voltado para pessoas com Dislexia. Esse aplicativo visa ajudá-las, especialmente na vida acadêmica, que envolve muitas atividades de leitura e escrita.

Seção 1 de 4

Endereço de e-mail*

Seção 2 de 4

DADOS PESSOAIS

1. Qual seu nome?
2. Qual a sua idade?
3. Com relação ao momento atual, que atividade acadêmica caracteriza melhor você?
 - Estou cursando o segundo grau;
 - Estou cursando graduação em alguma Universidade;
 - Estou cursando Pós-graduação ou Mestrado;

- Estou cursando Doutorado;
 - Estou Participando de algum outro curso.
4. No que se refere à escrita ou leitura, você possui alguma dificuldade ou distúrbio severo?
- NÃO, eu não tenho dificuldades notáveis;
 - SIM, tenho grandes dificuldades de leitura e escrita, mas não tive diagnóstico;
 - SIM, tenho grande dificuldade para ler e escrever, e quando escrevo ou leio não consigo me concentrar e aprendo pouco (diagnóstico: DISLEXIA);
 - SIM, minha escrita é estranha e com garranchos, desorganizada. As pessoas de minha idade escrevem com letras muito mais bonitas (diagnóstico: DISGRAFIA);
 - SIM, eu escrevo muito errado, troco letras que têm sons parecidos, tenho dificuldade de soletrar (diagnóstico: DISORTOGRAFIA);
 - SIM, ao falar eu troco alguns sons e falo errado várias palavras (diagnóstico: DISLALIA);
 - SIM, tenho muita dificuldade com números; tenho dificuldade em raciocínio matemático e em fazer cálculos (diagnóstico: DISCALCULIA);
 - SIM, tenho uma dificuldade que foi diagnosticada com outro nome.

Seção 3 de 4

DIFICULDADES E ESTRATÉGIAS

5. Em relação à leitura, quais são as estratégias mais utilizadas por você?
- Não uso nenhuma estratégia;
 - Ler várias vezes um mesmo pedaço do texto;
 - Ler em voz alta;
 - Usar um programa de leitura de textos no celular ou computador;

- Assistir vídeos sobre o assunto antes de ler;
- Alterar a cor ou a fonte do texto;
- Alterar o espaçamento de linhas;
- Dividir o texto e fazer pequenos resumos;
- Dar paradas estratégicas de leitura, marcando com um lápis onde parou.
- Gravar sua leitura em voz alta e ler junto.

6. Quais dessas estratégias simples estão mais próximas das suas empregadas para manter a qualidade sua escrita?

- Ler o que escreveu e faz a revisão a cada parágrafo;
- Entrega para outra pessoa ler o que escreveu;
- Possui um profissional revisor para dar suporte nas suas produções acadêmicas;
- Dita para uma pessoa que escreve textos;
- Outra estratégia.

7. Quais das estratégias empregadas para manter a construção e memória do seu raciocínio de escrita?

- Utilizar recursos tecnológicos para consultar e garantir uma boa escrita;
- Anotar antes de escrever as palavras que gostaria de usar no texto (ou seja, faz um glossário);
- Ter sempre um dicionário à sua disposição enquanto escreve;
- Assistir a vários vídeos para lembrar mais fácil as palavras;
- Ler artigos em relação ao mesmo assunto para lembrar mais fácil as palavras;
- Manter-se isolado para manter a atenção;
- Antes de escrever no computador, preparar as configurações de edição de forma adequada para que a escrita seja menos cansativa possível.

Por exemplo: escolher uma cor de fundo, tipo de letra e outros.

8. Cite, se houver, outras estratégias usadas por você para:

Leitura: _____

Escrita: _____

Atenção: _____

Seção 4 de 4

POSSÍVEIS DIFICULDADES RELACIONADAS À FUNCIONALIDADE DO APRENDIZADO (funcionalidade baseada nas funções executivas do aprendizado, como atenção, memória, organização, planejamento, metacognição, entre outras).

9. O que melhor caracteriza o seu cansaço durante a leitura?

- Sinto sono;
- Sinto dificuldade de lembrar o significado de certos nomes, mesmo os que eu utilizo muito;
- Perco a sequência da leitura quando estou lendo um texto muito grande;
- Sinto confusão de raciocínio, com dificuldade de interpretação após um tempo de leitura;
- As letras parecem embaralhar.

10. Em relação à escrita, responda que grau mais se assemelha as suas dificuldades.

Você repete palavras?

- Nunca Poucas vezes Quase Sempre Sempre

Você troca letras e sílabas na escrita?

- Nunca Poucas vezes Quase Sempre Sempre

Você quando escreve, muitas vezes não dá espaço entre as palavras e frase ou com frequência esquece de usar pontuação?

Nunca Poucas vezes Quase Sempre Sempre

Você esquece nomes de pessoas, coisas e locais, mesmo as mais usuais por você?

Nunca Poucas vezes Quase Sempre Sempre

Você pula o raciocínio na escrita?

Nunca Poucas vezes Quase Sempre Sempre

Você consegue perceber que perdeu algum raciocínio na escrita sem precisar reler?

Nunca Poucas vezes Quase Sempre Sempre

Você escreve palavras ou frases de trás para a frente sem perceber (ou seja, escreve espelhado)?

Nunca Poucas vezes Quase Sempre Sempre

11. Hoje existem vários recursos, conhecidos como Tecnologia Assistiva, que são dispositivos ou programas que ajudam a pessoa a diminuir suas dificuldades. Em sua opinião, em que medida os dispositivos a seguir poderiam ajudar sua compreensão na leitura e na escrita?

Gravador de voz: ajudaria a leitura e compreensão?

Não Pouco Razoavelmente Ajudaria Muito Seria Essencial

Ditar com sua voz num editor de textos ajudaria você a evitar erros no que escreve?

Não Pouco Razoavelmente Ajudaria Muito Seria Essencial

O corretor ortográfico no editor de texto ajuda você?

Não Pouco Razoavelmente Ajudaria Muito Seria Essencial

Em alguns editores de textos, a simples digitação de algumas poucas letras já deduz o que você quer escrever. Isso é um recurso útil para você?

Não Pouco Razoavelmente Ajudaria Muito Seria Essencial

A disponibilidade de um dicionário online é algo útil?

Não Pouco Razoavelmente Ajudaria Muito Seria Essencial

12. Uma possibilidade para diminuir a dispersão da atenção e o tempo gasto nas atividades acadêmicas seria um cronômetro acoplado ao editor de textos que avisasse quando há falta de atividade. Você acha que isso ajudaria a manter atenção?

Não Pouco Razoavelmente Ajudaria Muito Seria Essencial

13. Marque as diversas opções de formato de tela ou de uma lousa interativa que possui maior influência na sua atenção e se ajudaria para qualidade de leitura?

Cor de fundo da tela

Não Muito Pouco Mais ou menos Sim Muito

Tamanho da letra

Não Muito Pouco Mais ou menos Sim Muito

Estilo da letra

Não Muito Pouco Mais ou menos Sim Muito

Cor da letra

- Não Muito Pouco Mais ou menos Sim Muito
-

Uso de ampliação das letras (*zoom*)

- Não Muito Pouco Mais ou menos Sim Muito
-

Espaçamento entre linhas

- Não Muito Pouco Mais ou menos Sim Muito
-

Espaçamento entre parágrafos

- Não Muito Pouco Mais ou menos Sim Muito
-

Contraste entre a letra e o fundo

- Não Muito Pouco Mais ou menos Sim Muito
-